

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-200117

(43)Date of publication of application : 06.08.1996

(51)Int.Cl.

F02D 41/02

F02B 37/00

F02D 1/02

F02D 21/08

F02D 41/04

F02D 45/00

(21)Application number : 07-008476

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 23.01.1995

(72)Inventor : FUJIMURA ITSUKI

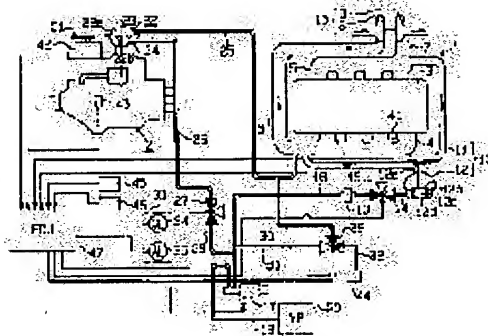
(54) BOOST PRESSURE DETECTING DEVICE OF DIESEL ENGINE WITH SUPERCHARGER**(57)Abstract:**

PURPOSE: To avoid deterioration of control precision of adjusting pressure and delay of judgement of the operating state of boost pressure by suitably detecting adjusting pressure and boost pressure according to the operating state in a diesel engine with a supercharger provided with an injection amount compensating device.

CONSTITUTION: A boost controller 22 for controlling the maximum fuel injection amount according to boost pressure is provided on a fuel injection pump 2. An intake air pressure sensor 44 detects boost pressure in a

boost pressure passage 25 and control negative pressure in a negative pressure passage 16. A detecting switching valve (a third VSV) 29 is provided in order to selectively detect the boost pressure or the control

negative pressure. The negative pressure from a vacuum pump 20 is supplied to a negative pressure chamber 24 of the boost controller 22 through a pressure adjusting valve (EVRV) 17. An electronic control unit (ECU) 47 controls the third VSV 29, the EVRV 17, etc. The ECU 47 judges the precedence of control of control negative pressure or judgement of boost pressure on the basis of the operating state, and pressure detection in which precedence of time sharing is secured is applied according to the judged result.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The supercharger to which pressure up of the inhalation of air incorporated by the engine of a diesel power plant through an inhalation-of-air path is carried out, The fuel injection pump which feeds a fuel to said engine, and the charge pressure room opened for free passage by said supercharger, By having the pressure room opened for free passage by the negative pressure source of release, and operating according to the charge pressure introduced into said charge pressure room with actuation of said supercharger, and the pressure introduced into said pressure room While being opened and closed in order to adjust the injection-quantity compensator with which the fuel oil consumption of said fuel injection pump is compensated, and the negative pressure which is opened for free passage by said negative pressure source of release, and is introduced into the pressure room of said injection-quantity compensator The pressure regulating valve which can be opened also to atmospheric pressure, and the pressure change-over valve switched in order to introduce selectively the controlled pressure force or atmospheric pressure from said pressure-regulating-valve side to said pressure room, One pressure detection means for said pressure regulating valve and said supercharger being open for free passage, and detecting one of pressures, The change-over valve for detection for switching selectively a free passage with said pressure regulating valve and said pressure detection means, and a free passage with said supercharger and said pressure detection means, An operational status detection means to detect the operational status of said engine, and a regulatory region decision means to judge whether the operational status of the engine at that time is in fuel-oil-consumption compensation regulatory region based on the detection result of said operational status detection means, When the decision result of said regulatory region decision means is in fuel-oil-consumption compensation regulatory region at least Change-over control of said change-over valve for detection is carried out by time sharing in order to judge control of the magnitude of said controlled pressure force, and the operating state of said supercharger. It is charge pressure detection equipment of the diesel power plant with a supercharger equipped with the change-over control means which switched selectively detection of said controlled pressure force by said pressure detection means, and said charge pressure, respectively. A priority decision means by which said change-over control means judges the priority of a judgment of control of the magnitude of said controlled pressure force, and the operating state of said supercharger based on the detection result of said operational status detection means, When the direction of control of the magnitude of the controlled pressure force is judged that a priority is high by the priority decision means concerned Priority is made to give to the opportunity [means / said / said pressure regulating valve and / pressure detection] of a free passage in order to give priority to control of the magnitude of said controlled pressure force. When the direction of a judgment of the operating state of said supercharger is judged that a priority is high Charge pressure detection equipment of the diesel power plant with a supercharger characterized by including the time-sharing adjustment means over which priority is made to give to the opportunity [means / said / said supercharger and / pressure detection] of a free passage in order to give priority to the judgment of the operating state of said supercharger.

[Claim 2] It is charge pressure detection equipment of a diesel power plant with a supercharger with which the direction of control of the magnitude of said controlled pressure force is characterized by judging that a priority is high when, as for said priority decision means, at least one of these rate of change exceeds a predetermined reference value in the rotational frequency and load list of said diesel

'power'plant with said operational status detection means in the charge pressure detection equipment of a diesel power plant with a supercharger according to claim 1.

[Claim 3] The direction of a judgment of the operating state of said supercharger when it is a time of there being fluctuation with the detection result rapid by the environment when it is said diesel power plant at the warming-up time according [on the charge pressure detection equipment of a diesel power plant with a supercharger according to claim 1 or 2 and / said priority decision means] to said operational status detection means is charge pressure detection equipment of a diesel power plant with a supercharger with which it is characterized by judging that a priority is high.

[Claim 4] In the charge pressure detection equipment of a diesel power plant with a supercharger according to claim 1 to 3 said diesel power plant Furthermore, the exhaust gas recirculation path which makes the flueway where the exhaust gas from said engine circulates, and said inhalation-of-air path open for free passage, When it was prepared in this exhaust gas recirculation path, said exhaust gas recirculation path is blockaded when atmospheric pressure is introduced, and negative pressure is introduced from said negative pressure source of release, While having the amount regulator valve of recirculation which adjusts the amount of recirculation of the exhaust gas which opens said exhaust gas recirculation path according to the negative pressure, and circulates this path, said pressure regulating valve While being opened and closed in order to adjust the negative pressure which is opened for free passage by said negative pressure source of release, and is introduced into the pressure room or said amount regulator valve of recirculation of said injection-quantity compensator It is that in which it is opened by atmospheric pressure and deals. And said regulatory region decision means It is based on the detection result of said operational status detection means. The operational status of the engine at that time Exhaust gas recirculation regulatory region, Charge pressure detection equipment of the diesel power plant with a supercharger characterized by being what judges any of fuel-oil-consumption compensation regulatory region and the other fields they are.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the charge pressure detection equipment of the diesel power plant equipped with superchargers, such as a turbocharger. It is related with the charge pressure detection equipment which controls detection of the charge pressure used for judging the operating state of a supercharger in detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to increase engine power certainly with buildup of charge pressure by the diesel power plant equipped with superchargers, such as a turbocharger, from the former, generally controlling the fuel oil consumption which should be supplied to a diesel power plant according to charge pressure is performed. Moreover, the thing equipped with boost - and - ARUTICHUDO KOMPENSESHONARU stopper (BACS) which control the maximum fuel oil consumption as a fuel injection pump used for a diesel power plant according to the charge pressure in an engine etc. is known. As everyone knows, the charge pressure room and negative pressure room which were divided up and down by diaphragm are established in this BACS. Moreover, diaphragm is connected with the centrifugal-spark-advancer style through the stopper rod. And when diaphragm displaces and a stopper rod moves up and down with the relation between the charge pressure introduced into a charge pressure room, and the pressure introduced into a negative pressure room, a centrifugal-spark-advancer style operates and the maximum fuel oil consumption from a fuel injection pump is determined. Therefore, when the accelerator lever prepared in the fuel injection pump is operated by the operator at full admission, at the time of the full load of a diesel power plant, based on the maximum fuel oil consumption determined by BACS, a fuel is fed to a diesel power plant and it is injected from a fuel injection pump.

[0003] The fuel injection pump equipped with the above BACS(s) can be used, and what was indicated by JP,6-101525,A, for example can be mentioned as a technique which controlled the fuel oil consumption of a diesel power plant with a supercharger. With this technique, the EGR valve for carrying out the recirculation of a part of exhaust air to inhalation of air, namely, performing EGR is prepared. And when the operational status of a diesel power plant is in "EGR regulatory region", and opening accommodation is carried out by the controlled pressure force in which an EGR valve is introduced into the negative pressure room, an EGR flow rate is controlled. Moreover, when the operational status of a diesel power plant is in a "BACS field", by carrying out the variation rate of the diaphragm with the relation between the charge pressure introduced into the charge pressure room of BACS with actuation of a turbocharger, and the controlled pressure force introduced into a negative pressure room, a centrifugal-spark-advancer style operates and the fuel oil consumption from a fuel injection pump is compensated. That is, the maximum fuel oil consumption in a fuel injection pump is determined.

[0004] Here, the controlled pressure force introduced into the negative pressure room of an EGR valve and the controlled pressure force introduced into the negative pressure room of BACS are adjusted by carrying out duty control of the opening of one electric vacuum regulating bulb (EVRV). Moreover, the controlled pressure force introduced into the negative pressure room of an EGR valve or the negative pressure room of BACS is switched by switching a vacuum switching valve (VSV). Furthermore, the

controlled pressure force adjusted by EVRV and the charge pressure obtained by the turbocharger are detected by one intake-pressure sensor when a different path is selectively switched by VSV for detection. And based on the controlled pressure force detected by the intake-pressure sensor, feedback control of the controlled pressure force introduced into the negative pressure room of an EGR valve or the negative pressure room of BACS is carried out by carrying out feedback control of the opening of EVRV.

[0005] For example, when the operational status of a diesel power plant shifts to a "BACS field" from "EGR regulatory region", based on the magnitude of the accelerator lever opening at the time of the shift, an engine speed, and charge pressure, the negative pressure desired value which should be introduced into the negative pressure room of BACS is calculated. And it increases gradually after the negative pressure command value over EVRV is once set to "0" until the negative pressure command value turns into negative pressure desired value. Thereby, the controlled pressure force (negative pressure) introduced into the negative pressure room of BACS increases gradually, and the fuel quantity fed from a fuel injection pump to a diesel power plant increases gradually towards the maximum injection quantity. With this technique, since an intake-pressure sensor and EVRV are made to serve a double purpose for control of an EGR flow rate, and control of the maximum fuel oil consumption, reduction of the component part mark of equipment is achieved.

[0006] By the way, by the car which carried the turbocharger, judging the operating state of the turbocharger based on the magnitude of the charge pressure detected by the intake-pressure sensor is performed conventionally. And by controlling burning of a turbo indicator from the judgment result, an operator is told about the operating state of a turbocharger and there are some which prevented too much supercharge (fault supercharge).

[0007] Therefore, it is also actually possible to apply burning control of this turbo indicator to the technique proposed by above-mentioned JP,6-101525,A. In more detail, when a operating range is in BACS regulatory region, while performing adjustment control for EVRV based on the controlled pressure force detected by the intake-pressure sensor, VSV is switched by time sharing and charge pressure is detected only for fixed time amount by the intake-pressure sensor (applied technology of JP,6-173752,A). that is, BACS regulatory region -- setting -- the feedback control of main EVRV -- ** - the judgment of the magnitude of charge pressure is performed by turns for every predetermined time.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional technique, there was a possibility that nonconformity as shown below might occur. That is, when the car which carried the diesel power plant is usually running, being operated by EGR regulatory region is *****, and being operated in a BACS field will be restricted at the time of acceleration and long climb way transit etc. For this reason, as for the actual condition, in the usual operation, there were very few opportunities to carry out long duration continuation of the operation by BACS regulatory region.

[0009] Therefore, with the above-mentioned conventional technique, the controlled pressure force and charge pressure were detected by turns within the very short time amount in BACS regulatory region, and, moreover, it was dramatically difficult in these accuracy and to detect certainly. That is, when detection time of the controlled pressure force was lengthened comparatively simply, the exact judgment about the size of charge pressure could not be performed, but there was a possibility that an operator could not be made to know abnormalities promptly. There was a possibility of the precision of the feedback control of the controlled pressure force having fallen to reverse, as a result on the other hand inviting generating of the smoke in the time of high-ground transit and start to it when detection time of charge pressure is lengthened comparatively.

[0010] This invention is made in view of the situation mentioned above. The object By operating according to the charge pressure introduced into a charge pressure room with actuation of a supercharger, and the controlled pressure force introduced into a pressure room with opening accommodation of a negative pressure regulator valve In the charge pressure detection equipment of the diesel power plant with a supercharger equipped with the injection-quantity compensator with which the fuel oil consumption of a fuel injection pump is compensated It is in being able to detect the controlled pressure force and charge pressure appropriately according to operational status, having, and offering the charge pressure detection equipment of the diesel power plant with a supercharger which can avoid

the delay of decision of lowering of the control precision of the controlled pressure force, and the operating state of charge pressure.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, it sets to invention according to claim 1. The supercharger M3 to which pressure up of the inhalation of air incorporated by the engine M2 of a diesel power plant through the inhalation-of-air path M1 is carried out as shown in drawing 1, The fuel injection pump M4 which feeds a fuel to said engine M2, and the charge pressure room M5 opened for free passage by said supercharger M3, By having the pressure room M7 opened for free passage by the negative pressure source of release M6 which generates negative pressure, and operating according to the charge pressure introduced into said charge pressure room M5 with actuation of said supercharger M3, and the pressure introduced into said pressure room M7 While being opened and closed in order to adjust the injection-quantity compensator M8 with which the fuel oil consumption of said fuel injection pump M4 is compensated, and the negative pressure which is opened for free passage by said negative pressure source of release M6, and is introduced into the pressure room M7 of said injection-quantity compensator M8 The pressure regulating valve M9 which can be opened also to atmospheric pressure, and the pressure change-over valve M10 switched in order to introduce selectively the controlled pressure force or atmospheric pressure from said pressure-regulating-valve M9 side to said pressure room M7, One pressure detection means M11 for said pressure regulating valve M9 and said supercharger M3 being open for free passage, and detecting one of pressures, The change-over valve M12 for detection for switching selectively a free passage with said pressure regulating valve M9 and said pressure detection means M11, and a free passage with said supercharger M3 and said pressure detection means M11, An operational status detection means M13 to detect the operational status of said engine M2, A regulatory region decision means M14 to judge whether the operational status of the engine M2 at that time is in fuel-oil-consumption compensation regulatory region based on the detection result of said operational status detection means M13, When the decision result of said regulatory region decision means M14 is in fuel-oil-consumption compensation regulatory region at least Change-over control of said change-over valve M12 for detection is carried out by time sharing in order to judge control of the magnitude of said controlled pressure force, and the operating state of said supercharger M3. It is charge pressure detection equipment of the diesel power plant with a supercharger equipped with the change-over control means M15 which switched selectively detection of said controlled pressure force by said pressure detection means M11, and said charge pressure, respectively. Priority decision means M15A said change-over control means M15 judges the priority of a judgment of control of the magnitude of said controlled pressure force, and the operating state of said supercharger M3 to be based on the detection result of said operational status detection means M13, When the direction of control of the magnitude of the controlled pressure force is judged that a priority is high by the priority decision means M15A concerned Priority is made to give to the opportunity of a free passage of said pressure regulating valve M9 and said pressure detection means M11 in order to give priority to control of the magnitude of said controlled pressure force. When the direction of a judgment of the operating state of said supercharger M3 is judged that a priority is high It is making into the summary to include time-sharing adjustment means M15B of said supercharger M3 and said pressure detection means M11 over which priority is made to give to the opportunity of a free passage in order to give priority to the judgment of the operating state of said supercharger M3.

[0012] In invention according to claim 2, it sets to the charge pressure detection equipment of a diesel power plant with a supercharger according to claim 1. Moreover, said priority decision means 15A When at least one of these rate of change exceeds a predetermined reference value in the rotational frequency and load list of said diesel power plant with said operational status detection means M13, the direction of control of the magnitude of said controlled pressure force makes it the summary to judge that a priority is high.

[0013] In invention according to claim 3, it sets to the charge pressure detection equipment of a diesel power plant with a supercharger according to claim 1 or 2. Furthermore, said priority decision means M15A When it is a time of there being fluctuation with the detection result rapid by the environment when it is said diesel power plant at the warming-up time by said operational status detection means M13, the direction of a judgment of the operating state of said supercharger M3 makes it the summary to

judge that a priority is high.

[0014] It combines and sets in invention according to claim 4 to the charge pressure detection equipment of a diesel power plant with a supercharger according to claim 1 to 3. Said diesel power plant Furthermore, the exhaust gas recirculation path which makes the flueway where the exhaust gas from said engine M2 circulates, and said inhalation-of-air path M1 open for free passage, When it was prepared in this exhaust gas recirculation path, said exhaust gas recirculation path is blockaded when atmospheric pressure is introduced, and negative pressure is introduced from said negative pressure source of release 6, While having the amount regulator valve of recirculation which adjusts the amount of recirculation of the exhaust gas which opens said exhaust gas recirculation path according to the negative pressure, and circulates this path, said pressure regulating valve M9 While being opened and closed in order to adjust the negative pressure which is opened for free passage by said negative pressure source of release M6, and is introduced into the pressure room M7 or said amount regulator valve of recirculation of said injection-quantity compensator M8 It is that in which it is opened by atmospheric pressure and deals. And said regulatory region decision means M14 Based on the detection result of said operational status detection means M13, the operational status of the engine M2 at that time makes it the summary to be what judges any of exhaust gas recirculation regulatory region, fuel-oil-consumption compensation regulatory region, and the other fields they are.

[0015]

[Function] According to invention given in above-mentioned claim 1, as shown in drawing 1, the inhalation of air incorporated by the engine M2 of a diesel power plant through the inhalation-of-air path M1 carries out pressure up with a supercharger M3. Moreover, a fuel is fed by the fuel injection pump M4 to an engine M2. Charge pressure is introduced into the charge pressure room M5 opened for free passage by the supercharger M3 among the injection-quantity compensators M8 with actuation of a supercharger M3, the negative pressure generated in the negative pressure source of release M6 is introduced into the pressure room M7 opened for free passage by the negative pressure source of release M6, and it gets. And the injection-quantity compensator M8 operates according to the charge pressure introduced into the charge pressure room M5, and the pressure introduced into the pressure room M7, and, thereby, the fuel oil consumption of a fuel injection pump M4 is compensated.

[0016] And when the pressure regulating valve M9 opened for free passage by the negative pressure source of release M6 is opened and closed or it is opened by atmospheric pressure, the negative pressure introduced into the pressure room M7 of the injection-quantity compensator M8 is adjusted. Moreover, the controlled pressure force or atmospheric pressure from a pressure-regulating-valve M9 side is selectively introduced by switching the pressure change-over valve M10 at said pressure room M7. Furthermore, one pressure detection means M11 is opened for free passage by a pressure regulating valve M9 and the supercharger M3. And by switching the change-over valve M12 for detection, a free passage with a pressure regulating valve M9 and the pressure detection means M11 and a free passage with a supercharger M3 and the pressure detection means M11 are switched selectively, and one of pressures is detected by this change-over.

[0017] Moreover, the operational status of an engine M2 is detected by the operational status detection means M13, and it is judged by the regulatory region decision means M14 based on the detection result whether the operational status of the engine M2 at that time is in fuel-oil-consumption compensation regulatory region. And when the decision result of the regulatory region decision means M14 is in fuel-oil-consumption compensation regulatory region at least, change-over control of the change-over valve M12 for detection is carried out by time sharing by the change-over control means M15 in order to judge control of the magnitude of the controlled pressure force, and the operating state of a supercharger M3, and detection of the controlled pressure force by the pressure detection means M11 and charge pressure is switched selectively, respectively.

[0018] Now, in this invention, the priority of a judgment of control of the magnitude of the controlled pressure force and the operating state of a supercharger M3 is judged by component slack priority decision means M15A of said change-over control means M15 based on the detection result of the operational status detection means M13. And when the direction of control of the magnitude of the controlled pressure force is judged that a priority is high by the priority decision means M15A concerned, priority is given to the opportunity of a free passage of a pressure regulating valve M9 and

the pressure detection means M11 by component slack time-sharing adjustment means M15B of the change-over control means M15, and is given to control of the magnitude of the controlled pressure force. On the other hand, when the direction of a judgment of the operating state of a supercharger M3 is judged that a priority is high by priority decision means M15A, similarly, priority is given to the opportunity of a free passage of a supercharger M3 and the pressure detection means M11 by time-sharing adjustment means M15B, and is given to the judgment of the operating state of a supercharger M3.

[0019] For this reason, when it is in fuel-oil-consumption compensation regulatory region, a pressure will be detected by the pressure detection means M11 by Hazama with the controlled pressure force and charge pressure, respectively as it is also at the priority according to that occasional operational status.

[0020] Moreover, according to invention according to claim 2, when at least one of these rate of change exceeds a predetermined reference value in the rotational frequency and load list of a diesel power plant with the operational status detection means M13 especially in addition to an operation of invention according to claim 1, the direction of the control of the magnitude of the controlled pressure force by priority decision means 15A is judged that a priority is high. For this reason, when anxious [like the time of a high revolution and a heavy load] about fault supercharge, for example, charge pressure will be detected preferentially certainly.

[0021] furthermore -- according to invention according to claim 3 -- an operation of invention given in claims 1 and 2 -- in addition, when it is a time of there being fluctuation with the detection result rapid by the environment when it is a diesel power plant at the warming-up time by the operational status detection means M13 especially, the direction of a judgment of the operating state of a supercharger M3 is judged that a priority is high by priority decision means M15A. for this reason -- for example, when anxious about generating of the smoke which originates in actuation of the injection-quantity compensator M8 like the time of warming-up and environmental sudden change, the controlled pressure force will be detected preferentially certainly.

[0022] collectively according to invention according to claim 4 -- an operation of invention according to claim 1 to 3 -- in addition, the flueway and the inhalation-of-air path M1 where the exhaust gas from an engine M2 circulates are further opened for free passage by the exhaust gas recirculation path. When atmospheric pressure is introduced into the amount regulator valve of recirculation prepared in this exhaust gas recirculation path, an exhaust gas recirculation path is blockaded, when negative pressure is introduced from the negative pressure source of release 6, an exhaust gas recirculation path is opened according to that negative pressure, and the amount of recirculation of the exhaust gas which circulates this path is adjusted.

[0023] Moreover, the negative pressure introduced into the pressure room M7 or the amount regulator valve of recirculation of the injection-quantity compensator M8 is adjusted by closing motion of the pressure regulating valve M9 opened for free passage by the negative pressure source of release M6, and it gets by it. Furthermore, based on the detection result of the operational status detection means M13, it is judged by the regulatory region decision means M14 any of exhaust gas recirculation regulatory region, fuel-oil-consumption compensation regulatory region, and the other fields the operational status of the engine M2 at that time is.

[0024] Therefore, according to this invention, a pressure regulating valve M9 and the pressure detection means M11 will be made to serve a double purpose for control of the amount of recirculation of exhaust gas, and the compensatory control of fuel oil consumption, reduction of the component part mark of equipment is achieved, and it gets.

[0025]

[Example] Hereafter, one example which materialized the charge pressure detection equipment of the diesel power plant with a supercharger in this invention is explained to a detail based on drawing 2 - drawing 7 .

[0026] Drawing 2 shows the outline configuration of the diesel-power-plant system with a supercharger carried in the automobile in this example. This system is equipped with the diesel power plant 1 and the fuel injection pump 2 for feeding a fuel to this engine 1.

[0027] The engine 3 which constitutes a diesel power plant 1 consists of two or more cylinders, and the fuel injection nozzle which is not illustrated is prepared corresponding to the combustion chamber for

every cylinder, respectively. The inlet manifold 4 and the exhaust manifold 5 are connected to the engine 3, respectively. The inhalation-of-air path 6 is connected to an inlet manifold 4, and the flueway 7 is connected to the exhaust manifold 5, respectively. A compressor 8 is formed in the upstream of the inhalation-of-air path 6, and the turbine 9 is formed in the downstream of a flueway 7. And the turbocharger 10 as a supercharger is constituted by the compressor 8 and the turbine 9. As everyone knows, this turbocharger 10 rotates a turbine 9 with the exhaust gas which flows a flueway 7, rotates a compressor 8 on that turning effort, and carries out pressure up of the inhalation of air incorporated through the inhalation-of-air path 6 and an inlet manifold 4 in each combustion chamber of an engine 3. [0028] In order to carry out the recirculation of a part of exhaust gas discharged from an engine 3 to the inhalation of air incorporated by the engine 3 (i.e., in order to perform the exhaust gas recirculation (EGR)), between the inhalation-of-air path 6 and the flueway 7, the EGR path 11 which connects between both 6 and 7 is formed. In the middle of this EGR path 11, the EGR valve 12 which opens and closes this path 11 is formed. And EGR equipment 13 is constituted by these EGR(s) path 11 and the EGR valve 12. The EGR valve 12 is a negative pressure operating valve of a diaphragm type. The EGR valve 12 is constituted by spring 12d which is arranged at valve element 12a which opens and closes the EGR path 11, diaphragm 12b connected with valve element 12a, negative pressure room 12c divided by diaphragm 12b, and negative pressure room 12c, and energizes diaphragm 12b. And in the condition that negative pressure is not introduced into negative pressure room 12c, diamond ram 12b is energized by spring 12d, and it is arranged in the location where valve element 12a closes the EGR path 11. That is, clausilium of the EGR valve 12 is carried out. On the other hand, by introducing negative pressure into negative pressure room 12c, diaphragm 12b is lengthened with negative pressure, and displaces, and it is arranged in the location where valve element 12a opens the EGR path 11. That is, the EGR valve 12 is opened.

[0029] Negative pressure room 12c of the EGR valve 12 is connected to the 1st vacuum switching valve (the 1st VSV) 15 which can constitute a pressure change-over valve through the negative pressure path 14. 1st VSV15 is the three-way-type-type solenoid valve equipped with input port, the output port, and the atmospheric-air port, and the end of the negative pressure path 14 is connected to the output port. Moreover, the input port of 1st VSV15 is connected to the output port of the electric vacuum regulating bulb (EVRV) 17 as a pressure regulating valve through the negative pressure path 16. The well-known vacuum damper 18 is formed in the middle of this negative pressure path 16. EVRV17 is a solenoid valve in which opening accommodation is carried out by duty control, and the input port is connected to the vacuum pump 20 which is a negative pressure source of release through the negative pressure path 19. Actuation connection is carried out at the crankshaft of an engine 3, and a vacuum pump 20 is interlocked with operation of an engine 3, is driven, and supplies negative pressure to EVRV17.

[0030] And negative pressure room 12c of the EGR valve 12 is opened for free passage by the output port of EVRV17 by turning on 1st VSV15 through the negative pressure path 14, 1st VSV15, and negative pressure path 16 grade. At this time, the negative pressure supplied to EVRV17 from a vacuum pump 20 is supplied to negative pressure room 12c of the EGR valve 12 by opening EVRV17 through the negative pressure path 16, 1st VSV15, and negative pressure path 14 grade. Moreover, the oscillation of the negative pressure supplied to negative pressure room 12c at this time is graduated according to an operation of the vacuum damper 18. On the other hand, negative pressure room 12c of the EGR valve 12 is opened through the negative pressure path 14 by turning off 1st VSV15 to atmospheric air.

[0031] In addition, the coolant temperature sensor 41 for detecting the temperature (cooling water temperature) THW of the cooling water is formed in the engine 3. A fuel injection pump 2 is a distribution mold, and actuation connection is carried out at the crankshaft of an engine 3. A drive shaft is prepared in the interior of a fuel injection pump 2, and the drive shaft is connected with the plunger through the cam mechanism. And by interlocking with [crankshaft] the drive shaft of a fuel injection pump 2, and rotating, only in the number of cylinders and the same number of an engine 3, a plunger reciprocates during 1 revolution of the drive shaft, a fuel is breathed out, and a fuel is fed to the fuel injection nozzle for every cylinder.

[0032] The accelerator lever 21 which is interlocked with actuation of the accelerator pedal which is not illustrated and is rotated is formed in the fuel injection pump 2. This accelerator lever 21 is connected

with the spill ring which is not illustrated on a plunger. And by changing suitably the rotation location ACCP of the accelerator lever 21, i.e., an accelerator lever opening, the location of a spill ring is changed, the effective stroke of a plunger is changed, it has, and the maximum fuel oil consumption from a fuel injection pump 2 is determined.

[0033] Near the accelerator lever 21, the lever sensor 42 which consists of a rotary position sensor for detecting the accelerator lever opening ACCP is formed. The accelerator lever opening ACCP is detected by this lever sensor 42, using full admission of the alkali-cellulose lever 21 as "100%." Moreover, the number sensor 43 of revolutions for detecting the number NE of revolutions of the crankshaft of an engine 3, i.e., an engine speed, is formed in the fuel injection pump 2 from the revolution of the drive shaft.

[0034] Boost [for controlling the maximum fuel oil consumption according to the charge pressure PiM in an engine 3 etc.] - and - ARUTICHUDO KOMPENSESHONARU stopper (it is only called "BUKON" BACS and the following) 22 are formed in the fuel injection pump 2. This BUKON 22 was equipped with diaphragm 22a, and is equipped with two chambers divided up and down by that diaphragm 22a. Moreover, the end of stopper rod 22b is being fixed to diaphragm 22a, and it connects with the spill ring mentioned above through the centrifugal-spark-advancer style which this rod 22b does not illustrate. Here, the chamber of the upside divided by diaphragm 22a serves as the charge pressure room 23 where charge pressure is introduced, and the lower chamber serves as the negative pressure room 24 where negative pressure or atmospheric pressure is introduced. And the variation rate of the diaphragm 22a is carried out by the relation between the pressure of the charge pressure room 23, and the pressure of the negative pressure room 24. Therefore, migration in the fuel loading direction of a spill ring is regulated by the vertical location of stopper rod 22b determined with the variation rate of diaphragm 22a, and the maximum fuel oil consumption from a fuel injection pump 2 is determined.

[0035] In addition, about the detailed configuration of this BUKON 22, since it is the same as the thing and basic target which are indicated by JP,2-61330,A, detailed explanation is omitted here, for example.

[0036] The charge pressure room 23 of BUKON 22 is opened for free passage by the inhalation-of-air path 6 through the charge pressure path 25. Thereby, the charge pressure by which pressure up was carried out by the compressor 8 is introduced into the charge pressure path 25. Moreover, the negative pressure room 24 of BUKON 22 is connected to 2nd VSV27 which can constitute a pressure change-over valve through the negative pressure path 26. 2nd VSV27 is the three-way-type-type solenoid valve which comes to have input port, an output port, and an atmospheric-air port, and the end of the negative pressure path 26 is connected to the output port. Moreover, the input port of 2nd VSV27 is connected to the output port of EVRV17 through the negative pressure path 28.

[0037] And the negative pressure room 24 of BUKON 22 is opened for free passage by the output port of EVRV17 by turning on 2nd VSV27 through the negative pressure path 26, 2nd VSV27, and the negative pressure path 28. At this time, the negative pressure supplied to EVRV17 from a vacuum pump 20 is supplied to the negative pressure room 24 of BUKON 22 by opening EVRV17 through the negative pressure path 28, 2nd VSV27, and the negative pressure path 26. On the other hand, the negative pressure room 24 of BUKON 22 is opened through the negative pressure path 26 by turning off 2nd VSV27 to atmospheric air.

[0038] In this example, in order to detect the charge pressure PiM in the charge pressure path 25 mentioned above, and the control negative pressure CNP as controlled pressure force in the negative pressure path 16, one intake-pressure sensor 44 which constitutes a pressure detection means is formed. Moreover, in order for the intake-pressure sensor 44 to detect selectively charge pressure PiM or the control negative pressure CNP, 3rd VSV29 as a change-over valve for detection is formed. 3rd VSV29 is the three-way-type-type solenoid valve equipped with two input port and one output port, one input port is connected to the charge pressure path 25 through the free passage way 30, and the input port of another side is connected to the negative pressure path 16 through the free passage way 31. Moreover, the remaining output ports are connected to the intake-pressure sensor 44 through the free passage way 32.

[0039] And the intake-pressure sensor 44 is opened for free passage by the charge pressure path 25 by turning on 3rd VSV29 through the free passage way 32, 3rd VSV29, and the free passage way 30. Thereby, by the intake-pressure sensor 44, the charge pressure PiM concerning the charge pressure path

25 is detected. Moreover, the intake-pressure sensor 44 is opened for free passage by the negative pressure path 16 by turning off 3rd VSV29 through the free passage way 32, 3rd VSV29, and the free passage way 31. Thereby, by the intake-pressure sensor 44, the control negative pressure CNP concerning the negative pressure path 16 is detected. Moreover, by opening EVRV17, the control negative pressure CNP serves as zero, and atmospheric pressure PA is detected by the intake-pressure sensor 44.

[0040] In this example, in order to detect the operational status of a diesel power plant 1, the speed sensor 45 for detecting the travel speed (vehicle speed) SPD of an automobile other than the above-mentioned coolant temperature sensor 41, the lever sensor 42, and rotational frequency sensor 43 grade is formed. A speed sensor 45 is formed in the automatic transmission which is not illustrated, and detects the vehicle speed SPD from the revolution of the gear of the automatic transmission. Moreover, the shift-position sensor 46 which outputs the signal which directs the shift position ShP to an automatic transmission is formed. The operational status detection means is constituted by these various sensors 41 - 46 grades in this example.

[0041] In addition, in this example, the turbo indicator 33 for telling an operator about the operating state of a turbocharger 10, i.e., "effectiveness" of a turbocharger 10, is formed in the driver's seat. This turbo indicator 33 is equipped with the Green lamp (GL) 34 and the amber lamp (AL) 35. The Green lamp 34 is turned on in order to tell that "effectiveness" of a turbocharger 10 is normal. On the other hand, the amber lamp 35 is turned on in order that "effectiveness" of a turbocharger 10 may tell that it is superfluous and unusual.

[0042] And in this example, actuation control of EVRV17 mentioned above, each VSV 15, 27, and 29, and each of each lamps 34 and 35 is carried out by the electronic control (only henceforth "ECU") 47. In this example, the regulatory region decision means, the change-over control means, the priority decision means, and the time-sharing adjustment means are constituted by ECU47. ECU47 is constituted as a logic operation circuit which connected these each part, the external input circuit, the external output circuit, etc. with a central processing unit (CPU) and the various memory which memorizes a predetermined control program etc. beforehand or carries out the primary storage of the result of an operation of CPU etc. by bus. In this example, CPU has the function of a counter. And the coolant temperature sensor 41 mentioned above, the lever sensor 42, the rotational frequency sensor 43, the intake-pressure sensor 44, the speed sensor 45, and the shift-position sensor 46 grade are connected to the external input circuit of ECU47, respectively. Moreover, EVRV17, each VSV 15, 27, and 29 and each lamp 34 which were mentioned above, and 35 grades are connected to the external output circuit of ECU47, respectively. About the detailed electric configuration of this ECU47, that explanation is omitted here as what is common knowledge.

[0043] Next, in the diesel-power-plant system with a supercharger constituted as mentioned above, the content of the processing actuation performed by ECU47 is explained. Drawing 3 is a flow chart explaining "the atmospheric-pressure study and the EGR-BACS control routine" which is one of the contents of processing performed by ECU47, and is performed for every predetermined time interval.

[0044] If processing shifts to this routine, in step 110, the cooling water temperature THW, the accelerator lever opening ACCP, engine-speed NE, charge pressure PiM, the control negative pressure CNP, the vehicle speed SPD, a shift position ShP, etc. will be first read based on each detecting signal from the various sensors 41 - 46 grades, respectively.

[0045] Then, in step 120, the field of current operational status is calculated based on the accelerator lever opening ACCP read this time and an engine speed NE. That is, based on the accelerator lever opening ACCP and an engine speed NE, a current operating range calculates whether it is the "BACS regulatory region" which should control the maximum fuel oil consumption by BUKON 22. Moreover, it calculates whether it is the "EGR regulatory region" which should control an EGR flow rate by EGR equipment 13, or it is the "atmospheric pressure study field" which should learn atmospheric pressure PA, without controlling an EGR flow rate. This operation is performed with reference to the map which is beforehand defined with the relation between an engine speed NE and the accelerator lever opening ACCP, and is memorized by memory, as shown in drawing 4.

[0046] And in step 130, it judges whether the result of a field operation is an "atmospheric pressure study field." Here, when the result of a field operation is an "atmospheric pressure study field", it shifts

to step 200 that learning control of atmospheric pressure PA should be performed.

[0047] In step 200, the 2nd VSV27 and 3rd VSV29 are set to "OFF", and 1st VSV15 is set to "ON." Moreover, let the output negative pressure be zero (atmospheric pressure PA) by making EVRV17 into a close by-pass bulb completely. Therefore, atmospheric pressure PA will act on the intake-pressure sensor 44 through EVRV17, the free passage way 31, 3rd VSV29, and the free passage way 32, and the atmospheric pressure PA is detected by the intake-pressure sensor 44. And in step 210, learning control of the magnitude of the detected atmospheric pressure PA is performed. Here, explanation of the detailed content of processing for the learning control of atmospheric pressure PA is omitted. And after ending processing of step 210, subsequent processing is once ended.

[0048] On the other hand, when the result of a field operation is not an "atmospheric pressure study field" in step 130, it shifts to step 140 and judges whether the result of a field operation is "EGR regulatory region." Here, when the result of a field operation is "EGR regulatory region", it shifts to step 300 that the usual EGR control should be performed.

[0049] In step 300, the 2nd VSV27 and 3rd VSV29 are set to "OFF", and 1st VSV15 is set to "ON." And the usual EGR control is performed in step 310. That is, duty control of the opening of EVRV17 is carried out. Thereby, in EVRV17, the negative pressure from a vacuum pump 20 is adjusted, and it is outputted as control negative pressure CNP. And the control negative pressure CNP is introduced into negative pressure room 12c of the EGR valve 12 through the negative pressure path 16, 1st VSV15, and the negative pressure path 14, and the EGR valve 12 is opened by the opening according to the magnitude of the control negative pressure CNP. That is, the EGR flow rate which flows the EGR path 11 is controlled. At this time, by the intake-pressure sensor 44, the control negative pressure CNP will act through the free passage way 31, 3rd VSV29, and the free passage way 32, and that control negative pressure CNP is detected by the intake-pressure sensor 44. And based on the detected control negative pressure CNP, feedback control of the opening of EVRV17 is carried out. Here, explanation of the detailed content of processing of EGR control is omitted. And after ending processing of step 310, subsequent processing is once ended.

[0050] On the other hand, when the result of a field operation is not "EGR regulatory region" in step 140, it shifts to step 400 as what is "BACS regulatory region" that BACS control should be performed. In step 400, 2nd VSV27 is set to "ON" and 1st VSV15 is set to "OFF." Thereby, the output port of EVRV17 is opened for free passage by the negative pressure room 24 of BUKON 22 through the negative pressure path 28, 2nd VSV27, and the negative pressure path 26. Moreover, through the charge pressure path 25, the free passage way 30, 3rd VSV29, and the free passage way 32, charge pressure PiM will act on the intake-pressure sensor 44, or the control negative pressure CNP will act on it through EVRV17, the free passage way 31, and the free passage way 32, and the charge pressure PiM or the control negative pressure CNP is detected by the intake-pressure sensor 44. And in step 410, BACS control is performed by carrying out duty control of the opening of EVRV17 based on the control negative pressure CNP fundamentally. Thereby, in EVRV17, the negative pressure from a vacuum pump 20 is adjusted, and it is outputted as control negative pressure CNP. And the control negative pressure CNP is introduced into the negative pressure room 24 of BUKON 22 through the negative pressure path 28, 2nd VSV27, and the negative pressure path 26, BUKON 22 operates according to the magnitude of the control negative pressure CNP, and the maximum fuel oil consumption from a fuel injection pump 2 is determined. At this time, according to the magnitude of the charge pressure PiM detected by time sharing by the intake-pressure sensor 44, "effectiveness" of a turbocharger 10 is judged and burning of the turbo indicator 33 is controlled according to that judgment result. These control is explained in detail henceforth. And after ending processing of step 410, subsequent processing is once ended.

[0051] Now, drawing 5 is a flow chart explaining the "BACS regulatory region pressure detection routine" separately performed by ECU47, and is performed for every predetermined time interval. If processing shifts to this routine, in step 501, engine-speed NE, the accelerator lever opening ACCP, the cooling water temperature THW, atmospheric pressure PA, etc. will be first read based on each detecting signal from the various sensors 41 - 46 grades, respectively.

[0052] Next, in step 502, while calculating current operational status, it judges whether the result of the field operation is "BACS regulatory region." And when current is not "BACS regulatory region", it

shifts to step 504.

[0053] In step 504, BACS control is not performed, but the BACS flag XT1 is set as "0" as a thing unrelated to this control, and subsequent processing is once ended.

[0054] Moreover, when the result of the field operation about current operational status is "BACS regulatory region", it shifts to step 503. In step 503, it judges whether the condition that the BACS flag XT1 is "1" is continued. This BACS flag XT1 is set as "1", when current operational status is "BACS regulatory region", and when that is not right, it is set as "0."

[0055] And the BACS flag XT1 jumps to step 507 mentioned later, when the condition of "1" is continued. On the other hand, the BACS flag XT1 sets the BACS flag XT1 as "1" in step 505, when the condition of "1" is not continued. Moreover, in continuing step 506, read-out and these are set for the cooling water temperature THW and atmospheric pressure PA in the event of only predetermined time (for example, "300" seconds) going back from the event of setting the BACS flag XT1 as "1" as the initial cooling water temperature THW0 and initial atmospheric pressure PA 0, respectively.

[0056] It shifts from step 503 and step 506, and judges whether the value which subtracted the initial cooling water temperature THW0 from the current cooling water temperature THW is larger than the reference value THW1 defined beforehand in step 507. Moreover, it judges with this whether the difference of the current atmospheric pressure PA and the initial atmospheric pressure PA 0 is larger than the reference value PA 1 defined beforehand. Here, when the value which subtracted the initial cooling water temperature THW0 from the present cooling water temperature THW is larger than a reference value THW1, it can be judged that it is at the warming-up time of the present diesel power plant 1. Moreover, when the difference of the present atmospheric pressure PA and the initial atmospheric pressure PA 0 is larger than a reference value PA 1, it can be judged that it is at the environment's sudden change time (for example, when it moves to high ground from a wash).

[0057] And when [of these two decision results] either is an affirmation judging at least, current shifts to step 508 as what it is at the warming-up or environmental sudden change time. In step 508, processing of the case 1 later mentioned in order to give priority to the feedback control of the control negative pressure CNP is performed, and subsequent processing is once ended. Moreover, when both decision results are negative judgments, they shift to step 509 as that it is not current [whose] at the warming-up or environmental sudden change time. In step 509, processing of the case 2 later mentioned in order to give priority to detection of charge pressure PiM is performed, and subsequent processing is once ended.

[0058] Thus, apart from processing of "atmospheric-pressure study and an EGR-BACS control routine", processing of a "BACS regulatory region pressure detection routine" is performed. Here, the content of processing which ECU47 of the above-mentioned case 1 and a case 2 performs is explained according to the timing chart of drawing 6 and drawing 7. First, in a case 1, if the event of the BACS flag XT1 being set as "1" from "0" is made into time of day t1 as shown in drawing 6, in the time of day t2 which carried out predetermined time (for example, 30 seconds) progress from the time of day t1 concerned, ECU47 will set as "1" the charge pressure detection flag XT2 set as "0" till then. And the charge pressure detection flag XT2 set as "1" till then in the time of day t3 which carried out predetermined time (for example, 15 seconds) progress since the time of day t2 concerned is set as "0." Moreover, the charge pressure detection flag XT2 set as "0" till then in the time of day t4 which carried out predetermined time (for example, 15 seconds) progress since the time of day t3 concerned is again set as "1." Furthermore, the charge pressure detection flag XT2 set as "1" till then in the time of day t5 which carried out predetermined time (for example, 30 seconds) progress since the time of day t4 concerned is set as "0." The charge pressure detection flag XT2 set as "0" till then further again in the time of day t6 which carried out predetermined time (for example, 15 seconds) progress since the time of day t5 concerned is set as "1", and the charge pressure detection flag XT2 set as "1" till then is set as "0" in the time of day t7 which carried out predetermined time (for example, 15 seconds) progress from the time of day t6 concerned. And processing of a up Norikazu ream is repeated by making this time of day t7 into time of day t1.

[0059] Moreover, ECU47 controls an on-off change-over of 3rd VSV29 based on the charge pressure detection flag XT2 set up like the above. That is, while the charge pressure detection flag XT2 is "0" (t1-t2, t3-t4, t5-t6), 3rd VSV29 is turned "OFF." And the intake-pressure sensor 44 is opened for free

passage by the negative pressure path 16 by switching 3rd VSV29 to "OFF" through the free passage way 32, 3rd VSV29, and the free passage way 31. This will be in the condition which can detect the control negative pressure CNP concerning the negative pressure path 16 by the intake-pressure sensor 44. On the other hand, while the charge pressure detection flag XT2 is "1" (t2-t3, t4-t5, t6-t7), 3rd VSV29 is turned "ON." And the intake-pressure sensor 44 is opened for free passage by the charge pressure path 25 by switching 3rd VSV29 to "OFF" through the free passage way 32, 3rd VSV29, and the free passage way 30. This will be in the condition which can detect the charge pressure PiM concerning the charge pressure path 25 by the intake-pressure sensor 44.

[0060] Actually, as shown in this drawing, detection of the control negative pressure CNP and detection of charge pressure PiM are permitted, after 3rd VSV29 is switched and doing predetermined time alpha (for example, 3 seconds) progress of. This is for securing time amount until the control negative pressure CNP or charge pressure PiM will be in a stable state after a change-over. Therefore, detection of the control negative pressure CNP will be permitted from the between by time of day t4 and time-of-day t5+alpha from the between by time of day t2, and time-of-day t3+alpha from time-of-day t1+alpha before time of day t6, and feedback control about the control negative pressure CNP will be performed. Moreover, detection of the control negative pressure CNP is forbidden in the other time amount, and feedback control about the control negative pressure CNP is not performed. On the other hand, from the between by time of day t5 and time-of-day t6+alpha from the between by time of day t3, and time-of-day t4+alpha from time-of-day t2+alpha before time of day t7, detection of charge pressure PiM will be permitted and a judgment about the size of charge pressure PiM will be made. Moreover, detection of charge pressure PiM is forbidden in the other time amount.

[0061] In addition, the following processings are performed, concerning detection of charge pressure PiM. That is, ECU47 judges whether the detected charge pressure PiM is larger than the minimum value P1 which should make the Green lamp 34 of the turbo indicator 33 turn on. And when charge pressure PiM is not larger than the minimum value P1, ECU47 makes the Green lamp 34 and the umber lamp 35 switch off, respectively.

[0062] Moreover, when charge pressure PiM is larger than the minimum value P1, ECU47 judges whether it is larger than the minimum value P2 ($P2 > P1$) which charge pressure PiM should make turn on the umber lamp 35. ECU47 has superfluous "effectiveness" of a turbocharger 10, is unusual, judges with a thing with fear of fault supercharge, and it makes the umber lamp 35 turn on here, when charge pressure PiM is larger than the minimum value P2 so that it may tell an operator about that. Moreover, ECU47 makes the Green lamp 34 turn on, when charge pressure PiM is not larger than the minimum value P2 so that "effectiveness" of a turbocharger 10 may judge with a normal thing and may tell an operator about that.

[0063] Next, the content of processing which ECU47 of a case 2 performs is explained. As shown in drawing 7, in the time of day t1 when the BACS flag XT1 was set as "1" from "0", ECU47 sets as "1" the charge pressure detection flag XT2 set as "0" till then. And the charge pressure detection flag XT2 set as "1" till then in the time of day t2 which carried out predetermined time (for example, 30 seconds) progress since the time of day t1 concerned is set as "0." Moreover, the charge pressure detection flag XT2 set as "0" till then in the time of day t3 which carried out predetermined time (for example, 15 seconds) progress since the time of day t2 concerned is again set as "1." Furthermore, the charge pressure detection flag XT2 set as "1" till then in the time of day t4 which carried out predetermined time (for example, 15 seconds) progress since the time of day t3 concerned is set as "0." The charge pressure detection flag XT2 set as "0" till then further again in the time of day t5 which carried out predetermined time (for example, 30 seconds) progress since the time of day t4 concerned is set as "1." The charge pressure detection flag XT2 which set as "0" the charge pressure detection flag XT2 set as "1" till then in the time of day t6 which carried out predetermined time (for example, 15 seconds) progress since the time of day t5 concerned, and had been set as "0" till then in the time of day t7 which carried out predetermined time (for example, 15 seconds) progress from the time of day t6 concerned is set as "1." And processing of a up Norikazu ream is repeated by making this time of day t7 into time of day t1.

[0064] Moreover, ECU47 controls an on-off change-over of 3rd VSV29 like the case of a case 1 based on the charge pressure detection flag XT2 set up like the above. That is, while the charge pressure

detection flag XT2 is "0" (t2-t3, t4-t5, t6-t7), 3rd VSV29 is turned "OFF." And the intake-pressure sensor 44 is opened for free passage by the negative pressure path 16 by switching 3rd VSV29 to "OFF" through the free passage way 32, 3rd VSV29, and the free passage way 31. This will be in the condition which can detect the control negative pressure CNP concerning the negative pressure path 16 by the intake-pressure sensor 44. On the other hand, while the charge pressure detection flag XT2 is "1" (t1-t2, t3-t4, t5-t6), 3rd VSV29 is turned "ON." And the intake-pressure sensor 44 is opened for free passage by the charge pressure path 25 by switching 3rd VSV29 to "OFF" through the free passage way 32, 3rd VSV29, and the free passage way 30. This will be in the condition which can detect the charge pressure PiM concerning the charge pressure path 25 by the intake-pressure sensor 44.

[0065] However, like the case of a case 1, actually, detection of the control negative pressure CNP and detection of charge pressure PiM are permitted after predetermined time alpha progress, after 3rd VSV29 is switched. Therefore, detection of the control negative pressure CNP will be permitted from the between by time of day t5 and time-of-day t6+alpha from the between by time of day t3, and time-of-day t4+alpha from time-of-day t2+alpha before time of day t7, and feedback control about the control negative pressure CNP will be performed. Moreover, detection of the control negative pressure CNP is forbidden in the other time amount, and feedback control about the control negative pressure CNP is not performed. On the other hand, from the between by time of day t4 and time-of-day t5+alpha from the between by time of day t2, and time-of-day t3+alpha from time-of-day t1+alpha before time of day t6, detection of charge pressure PiM will be permitted and a judgment about the size of charge pressure PiM will be made. Moreover, detection of charge pressure PiM is forbidden in the other time amount.

[0066] As explained above, according to this example, according to the operating range of a diesel power plant 1, the learning control, the usual EGR control, or BACS control of atmospheric pressure PA is performed, respectively. Moreover, according to this example, it is parallel to the above control and detection of the control negative pressure CNP and detection of charge pressure PiM are performed at the time of BACS regulatory region. Namely, detection of the control negative pressure CNP and detection of charge pressure PiM are performed by turns by time sharing by making from the time of day t1 to time of day t7 into 1 cycle. Here, in this example, the priority about detection of the control negative pressure CNP and detection of charge pressure PiM is determined according to the occasional operational status. That is, while the change degree of the cooling water temperature THW and atmospheric pressure PA calculates, based on the result of an operation, it is current at the warming-up time, or it is judged whether it is at the environment's sudden change time.

[0067] And when it is current at the warming-up or environmental sudden change time, processing of a case 1 is performed, and it is carried out by the feedback control of the control negative pressure CNP having priority. Since the detection authorization time amount of the synthetic control negative pressure CNP and the detection authorization time amount of charge pressure PiM in 1 cycle are equal to mutual here, if it glances, it will think also as if priority is not secured. However, since BACS regulatory region cannot hardly continue [that feedback control of the control negative pressure CNP is performed previously, and] more than 1 cycle (for example, 120 seconds) still more nearly actually first, it can be said that the priority of detection of the above-mentioned control negative pressure CNP in BACS regulatory region is secured. Moreover, when it is not current at the warming-up or environmental sudden change time, processing of a case 2 is performed, and it is carried out by detection of charge pressure PiM having priority.

[0068] For this reason, when operational status is in BACS regulatory region, each pressure will be detected by the intake-pressure sensor 44 by Hazama of the control negative pressure CNP and charge pressure PiM as it is also at the priority according to that occasional operational status. Therefore, when it is in the operational status as which the precision of the feedback control of the control negative pressure CNP is required, lowering of the precision concerned can be controlled certainly, as a result generating of the smoke in the time of high-ground transit and start can be prevented. Moreover, when it is in the operational status as which the exact judgment about the size of charge pressure PiM is required, exact detection of charge pressure PiM can be performed. Consequently, while being able to control fault supercharge more certainly, even if abnormalities occur in charge pressure PiM, an operator can be made to know abnormalities promptly by burning of the turbo indicator 33.

[0069] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example, for example, may be

constituted as following.

(1) When the value which subtracted the initial cooling water temperature THW0 from the current cooling water temperature THW was larger than a reference value THW1, it judged that it was at the warming-up time of the current diesel power plant 1, and it was made to judge that it is at the environment's sudden change time in said example, when the difference of the current atmospheric pressure PA and the initial atmospheric pressure PA 0 is larger than a reference value PA 1. And priority was given to the feedback control of the control negative pressure CNP, and when that was not right, it was made to give priority to detection of charge pressure PiM as that it is not current [whose] at the warming-up or environmental sudden change time as that it is current [whose] at the warming-up or environmental sudden change time, when [of these two decision results] either is an affirmation judging at least. On the other hand, it judges whether it is current operational status at a high revolution and the heavy load time, and priority is given to detection of charge pressure PiM over the case at the time of a high revolution and a heavy load, and when that is not right, you may make it give priority to the feedback control of the control negative pressure CNP.

[0070] (2) The content of control of the case 1 in said example and a case 2 is one example to the last, and is not necessarily limited to this control. That is, as long as adjustment of time sharing as which the priority of detection of the control negative pressure CNP or charge pressure PiM was considered is made, the content of control is defined freely and it deals in it.

[0071] (3) Said example explained each control of an "atmospheric pressure study field", "BACS regulatory region", and "EGR regulatory region" in the diesel power plant with a supercharger equipped with EGR equipment 13. On the other hand, in the diesel power plant with a supercharger which is not equipped with EGR equipment 13, for example, an electronics control diesel power plant, when only performing judgment of the operating state of a supercharger, and control of BUKON 22, shape can also be taken.

[0072] (4) Although shape was taken in said each example to the diesel power plant 1 equipped with the turbocharger 10 as a supercharger, shape may be taken to the diesel power plant equipped with the supercharger or the other supercharger.

[0073] It is not indicated by each claim of a claim and the technical thought which can be grasped from the above-mentioned example is indicated with the effectiveness below.

(a) In the charge pressure detection equipment of a diesel power plant with a supercharger according to claim 1 to 4, a time-sharing adjustment means to constitute said change-over control means is characterized by performing previously a free passage with said pressure regulating valve and said pressure detection means, in giving priority to control of the magnitude of said controlled pressure force, and performing previously a free passage with said supercharger and said pressure detection means, in giving priority to the judgment of the operating state of said supercharger.

[0074] Priority can be secured even when the period which has operational status in fuel-oil-consumption compensation regulatory region by considering as such a configuration is comparatively short.

[0075]

[Effect of the Invention] By operating according to the charge pressure introduced into a charge pressure room with actuation of a supercharger, and the controlled pressure force introduced into a pressure room with opening accommodation of a negative pressure regulator valve according to this invention, as explained in full detail above In the charge pressure detection equipment of the diesel power plant with a supercharger equipped with the injection-quantity compensator with which the fuel oil consumption of a fuel injection pump is compensated The controlled pressure force and charge pressure can be appropriately detected according to operational status, it has, and the outstanding effectiveness that the delay of decision of lowering of the control precision of the controlled pressure force and the operating state of charge pressure is avoidable is done so.

[0076] When especially anxious [in addition to the above-mentioned effectiveness] about fault supercharge like the time of a high revolution and a heavy load according to invention according to claim 2, the delay of decision of the operating state of charge pressure can be avoided more certainly and promptly.

[0077] Moreover, when anxious about generating of the smoke which originates in actuation of an

injection-quantity compensator when it is a time of in addition to the above-mentioned effectiveness an environment having rapid fluctuation when it is a diesel power plant at the warming-up time according to invention according to claim 3, further improvement in the control precision of the controlled pressure force can be aimed at.

[0078] Furthermore, according to invention according to claim 4, in addition to the above-mentioned effectiveness, it can aim at and have reduction of the component part mark of equipment, and remarkable reduction of cost can be aimed at.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-200117

(43)公開日 平成8年(1996)8月6日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 41/02	3 8 0 D			
	E			
F 0 2 B 37/00	3 0 2 G			
F 0 2 D 1/02	3 2 1 E			
21/08	3 0 1 D			

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-8476

(22)出願日 平成7年(1995)1月23日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 藤村 一城

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

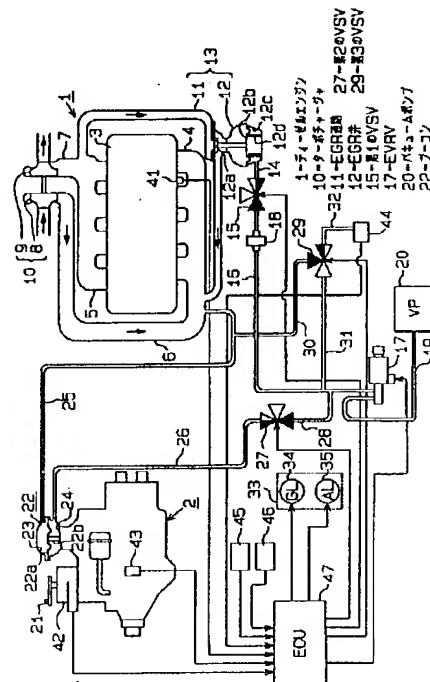
(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

(54)【発明の名称】 過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置

(57)【要約】

【目的】噴射量補償装置を備えた過給機付ディーゼルエンジンにおいて、調整圧力と過給圧とを運転状態に応じて適切に検出し、もって調整圧力の制御精度の低下と過給圧の作動状態の判断の遅れを回避する。

【構成】燃料噴射ポンプ2には過給圧等に応じて最大燃料噴射量を制御するためのブーコン22が設けられる。吸気圧センサ44は過給圧通路25における過給圧及び負圧通路16における制御負圧を検出する。過給圧又は制御負圧を選択的に検出するために、検出用切換弁(第3のVSV)29が設けられる。バキュームポンプ20からの負圧は、圧力調整弁(EVRV)17を介してブーコン22の負圧室24へ供給される。電子制御装置(ECU)47は第3のVSV29、EVRV17等を制御する。ECU47は運転状態に基づき制御負圧の制御及び過給圧の判定の優先度を判断し、その判断結果に応じてタイムシェアリングの優先性を確保した圧力検出を行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸気通路を介してディーゼルエンジンのエンジン本体に取り込まれる吸気を昇圧させる過給機と、

前記エンジン本体へ燃料を圧送する燃料噴射ポンプと、前記過給機に連通された過給圧室と、負圧発生源に連通された圧力室とを備え、前記過給機の作動にともない前記過給圧室に導入される過給圧と、前記圧力室に導入される圧力とに応じて作動することにより、前記燃料噴射ポンプの燃料噴射量を補償する噴射量補償装置と、前記負圧発生源に連通され、前記噴射量補償装置の圧力室に導入される負圧を調整するために開閉されるとともに、大気圧にも開放可能な圧力調整弁と、前記圧力調整弁側からの調整圧力又は大気圧を前記圧力室へ選択的に導入するために切換えられる圧力切換弁と、

前記圧力調整弁及び前記過給機に連通され、いずれか一方の圧力を検出するための1つの圧力検出手段と、前記圧力調整弁と前記圧力検出手段との連通、及び前記過給機と前記圧力検出手段との連通を選択的に切換えるための検出用切換弁と、前記エンジン本体の運転状態を検出する運転状態検出手段と、

前記運転状態検出手段の検出結果に基づき、そのときのエンジン本体の運転状態が、燃料噴射量補償制御領域にあるか否かを判断する制御領域判断手段と、

少なくとも前記制御領域判断手段の判断結果が燃料噴射量補償制御領域にある場合に、前記調整圧力の大きさの制御及び前記過給機の作動状態の判定を行うべく、前記検出用切換弁をタイムシェアリングによって切換制御して、前記圧力検出手段による前記調整圧力及び前記過給圧の検出をそれぞれ選択的に切換えるようにした切換制御手段とを備えた過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置であって、

前記切換制御手段は、前記運転状態検出手段の検出結果に基づき、前記調整圧力の大きさの制御及び前記過給機の作動状態の判定の優先度を判断する優先度判断手段と、当該優先度判断手段により調整圧力の大きさの制御の方が優先度が高いと判断された場合に、前記調整圧力の大きさの制御を優先するべく前記圧力調整弁と前記圧力検出手段との連通の機会を優先せしめ、前記過給機の作動状態の判定の方が優先度が高いと判断された場合に、前記過給機の作動状態の判定を優先するべく前記過給機と前記圧力検出手段との連通の機会を優先せしめるタイムシェアリング調整手段とを含んでいることを特徴とする過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置。

【請求項2】 請求項1に記載の過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置において、前記優先度判断手段は、前記運転状態検出手段により、前記ディーゼルエンジンの回転数及び負荷並びにこれら

2

の変化率のうち少なくとも一つが所定の基準値を上回ったときに、前記調整圧力の大きさの制御の方が優先度が高いと判断することを特徴とする過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置において、前記優先度判断手段は、前記運転状態検出手段による検出結果が、前記ディーゼルエンジンが暖機時であるとき、又は環境に急激な変動があったときである場合に、前記過給機の作動状態の判定の方が優先度が高いと判断することを特徴とする過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置において、前記ディーゼルエンジンは、さらに、前記エンジン本体からの排気ガスが流通する排気通路と前記吸気通路とを連通させる排気ガス再循環通路と、同排気ガス再循環通路に設けられ、大気圧が導入されたとき前記排気ガス再循環通路を閉塞し、前記負圧発生源から負圧が導入されたとき、その負圧に応じて前記排気ガス再循環通路を開放し、同通路を流通する排気ガスの再循環量を調整する再循環量調整弁を有するとともに、

前記圧力調整弁は、前記負圧発生源に連通され、前記噴射量補償装置の圧力室又は前記再循環量調整弁に導入される負圧を調整するために開閉されるとともに、大気圧にも開放されうるものであり、かつ、前記制御領域判断手段は、前記運転状態検出手段の検出結果に基づき、そのときのエンジン本体の運転状態が、排気ガス再循環制御領域と、燃料噴射量補償制御領域と、それ以外の領域とのうちのいずれであるかを判断するものであることを特徴とする過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ターボチャージャ等の過給機を備えたディーゼルエンジンの過給圧検出装置に関する。詳しくは、過給機の作動状態を判定するのに用いられる過給圧の検出を制御する過給圧検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、ターボチャージャ等の過給機を備えたディーゼルエンジンでは、過給圧の増大に伴ってエンジン出力を確実に増大させるために、ディーゼルエンジンに供給されるべき燃料噴射量を過給圧に応じて制御することが一般に行われている。また、ディーゼルエンジンに使用される燃料噴射ポンプとして、エンジンでの過給圧等に応じて最大燃料噴射量を制御するブースト・アンド・アルティチュード・コンベンショナル・ストップパ(BACS)を備えたものが知られている。周知のように、このBACSには、ダイヤフラムにより

上下に区画された過給圧室と負圧室とが設けられている。また、ダイヤフラムはストッパロッドを介してガバナ機構に連結されている。そして、過給圧室に導入される過給圧と、負圧室に導入される圧力との関係により、ダイヤフラムが変位してストッパロッドが上下に移動することにより、ガバナ機構が作動して燃料噴射ポンプからの最大燃料噴射量が決定される。従って、燃料噴射ポンプに設けられたアクセルレバーが運転者により全開に操作されたとき、すなわち、ディーゼルエンジンの全負荷時には、BACSで決定された最大燃料噴射量に基づき、燃料噴射ポンプからディーゼルエンジンへと燃料が圧送されて噴射される。

【0003】上記のようなBACSを備えた燃料噴射ポンプを使用して、過給機付ディーゼルエンジンの燃料噴射量を制御するようにした技術としては、例えば特開平6-101525号公報に開示されたものを挙げることができる。この技術では、排気の一部を吸気へ再循環させる、すなわちEGRを行うためのEGR弁が設けられている。そして、ディーゼルエンジンの運転状態が「EGR制御領域」にある場合には、EGR弁がその負圧室に導入される調整圧力により開度調節されることにより、EGR流量が制御される。また、ディーゼルエンジンの運転状態が「BACS領域」にある場合には、ターボチャージャの作動に伴いBACSの過給圧室に導入される過給圧と、負圧室に導入される調整圧力との関係によりダイヤフラムを変位させることにより、ガバナ機構が作動して燃料噴射ポンプからの燃料噴射量が補償される。つまり、燃料噴射ポンプにおける最大燃料噴射量が決定される。

【0004】ここで、EGR弁の負圧室に導入される調整圧力と、BACSの負圧室に導入される調整圧力とは、1つのエレクトリック・バキューム・レギュレーティング・バルブ(EVRV)の開度がデューティ制御されることにより調整されている。また、バキューム・スイッチング・バルブ(VSV)が切換えられることにより、EGR弁の負圧室又はBACSの負圧室に導入される調整圧力が切換えられる。さらに、EVRVにより調整される調整圧力と、ターボチャージャにより得られる過給圧とは、検出用VSVにより、異なる通路が選択的に切換えられることにより、1つの吸気圧センサで検出されている。そして、吸気圧センサで検出される調整圧力に基づき、EVRVの開度がフィードバック制御されることにより、EGR弁の負圧室又はBACSの負圧室に導入される調整圧力がフィードバック制御される。

【0005】例えば、ディーゼルエンジンの運転状態が、「EGR制御領域」から「BACS領域」へ移行した場合には、その移行時のアクセルレバー開度、エンジン回転数及び過給圧の大きさに基づいて、BACSの負圧室に導入されるべき負圧要求値が求められる。そして、EVRVに対する負圧指令値が一旦「0」にされて

から、その負圧指令値が負圧要求値になるまで徐々に増大される。これにより、BACSの負圧室に導入される調整圧力(負圧)が徐々に増大し、燃料噴射ポンプからディーゼルエンジンへ圧送される燃料量が最大噴射量へ向けて徐々に増大する。この技術では、吸気圧センサやEVRVが、EGR流量の制御と最大燃料噴射量の制御のために兼用されていることから、装置の構成部品点数の低減が図られている。

【0006】ところで、従来、ターボチャージャを搭載した車両では、そのターボチャージャの作動状態を、吸気圧センサで検出される過給圧の大きさに基づいて判定することが行われている。そして、その判定結果からターボインジェクタの点灯を制御することにより、ターボチャージャの作動状態を運転者に知らせ、過度の過給(過過給)を防止するようにしたものがある。

【0007】従って、上記の特開平6-101525号公報に提案された技術に対して、かかるターボインジェクタの点灯制御を適用することも現実的には可能である。より詳しくは、運転領域がBACS制御領域にある場合において、吸気圧センサで検出される調整圧力に基づきEVRVを調整制御を行うとともに、タイムシェアリングにより、一定時間だけVSVが切換えられ、過給圧が吸気圧センサで検出される(特開平6-173752号公報の応用技術)。つまり、BACS制御領域において、主たるEVRVのフィードバック制御と、従たる過給圧の大きさの判定とを所定時間毎に交互に行うのである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術においては、以下に示すような不具合が発生するおそれがあった。すなわち、ディーゼルエンジンを搭載した車両が通常走行を行っている場合には、EGR制御領域で運転されていることがほとんどであり、BACS領域で運転されるのは、加速時や、長い登坂路走行時等に限られることになる。このため、通常の運転において、BACS制御領域での運転を長時間継続する機会は非常に少ないのが実情であった。

【0009】従って、上記従来技術では、BACS制御領域にある非常に短い時間内で、調整圧力と、過給圧とを交互に検出し、しかもこれらを正確、かつ、確実に検出することは非常に困難であった。すなわち、単純に調整圧力の検出時間を比較的長くした場合には、過給圧の大きさについての的確な判定を行うことができず、運転者に異常を速やかに知らせることができないおそれがあった。一方、逆に、過給圧の検出時間を比較的長くした場合には、調整圧力のフィードバック制御の精度が低下してしまい、ひいては、高地走行時や発進時でのスモークの発生を招いてしまうおそれがあった。

【0010】本発明は前述した事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、過給機の作動にともない過給

圧室に導入される過給圧と、負圧調整弁の開度調節にともない圧力室に導入される調整圧力とに応じて作動することにより、燃料噴射ポンプの燃料噴射量を補償する噴射量補償装置を備えた過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置において、調整圧力と過給圧とを運転状態に応じて適切に検出することができ、もって、調整圧力の制御精度の低下と過給圧の作動状態の判断の遅れを回避することのできる過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1に記載の発明においては、図1に示すように、吸気通路M1を介してディーゼルエンジンのエンジン本体M2に取り込まれる吸気を昇圧させる過給機M3と、前記エンジン本体M2へ燃料を圧送する燃料噴射ポンプM4と、前記過給機M3に連通された過給圧室M5と、負圧を発生させる負圧発生源M6に連通された圧力室M7とを備え、前記過給機M3の作動にともない前記過給圧室M5に導入される過給圧と、前記圧力室M7に導入される圧力とに応じて作動することにより、前記燃料噴射ポンプM4の燃料噴射量を補償する噴射量補償装置M8と、前記負圧発生源M6に連通され、前記噴射量補償装置M8の圧力室M7に導入される負圧を調整するために開閉されるとともに、大気圧にも開放可能な圧力調整弁M9と、前記圧力調整弁M9側からの調整圧力又は大気圧を前記圧力室M7へ選択的に導入するために切換えられる圧力切換弁M10と、前記圧力調整弁M9及び前記過給機M3に連通され、いずれか一方の圧力を検出するための1つの圧力検出手段M11と、前記圧力調整弁M9と前記圧力検出手段M11との連通、及び前記過給機M3と前記圧力検出手段M11との連通を選択的に切換えるための検出用切換弁M12と、前記エンジン本体M2の運転状態を検出する運転状態検出手段M13と、前記運転状態検出手段M13の検出結果に基づき、そのときのエンジン本体M2の運転状態が、燃料噴射量補償制御領域にあるか否かを判断する制御領域判断手段M14と、少なくとも前記制御領域判断手段M14の判断結果が燃料噴射量補償制御領域にある場合に、前記調整圧力の大きさの制御及び前記過給機M3の作動状態の判定を行うべく、前記検出用切換弁M12をタイムシェアリングによって切換制御して、前記圧力検出手段M11による前記調整圧力及び前記過給圧の検出をそれぞれ選択的に切換えるようにした切換制御手段M15とを備えた過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置であって、前記切換制御手段M15は、前記運転状態検出手段M13の検出結果に基づき、前記調整圧力の大きさの制御及び前記過給機M3の作動状態の判定の優先度を判断する優先度判断手段M15Aと、当該優先度判断手段M15Aにより調整圧力の大きさの制御の方が優先度が高いと判断された場合に、前記調整圧力の大きさの制御

を優先するべく前記圧力調整弁M9と前記圧力検出手段M11との連通の機会を優先せしめ、前記過給機M3の作動状態の判定の方が優先度が高いと判断された場合に、前記過給機M3の作動状態の判定を優先するべく前記過給機M3と前記圧力検出手段M11との連通の機会を優先せしめるタイムシェアリング調整手段M15Bとを含んでいることをその要旨としている。

【0012】また、請求項2に記載の発明においては、請求項1に記載の過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置において、前記優先度判断手段M15Aは、前記運転状態検出手段M13により、前記ディーゼルエンジンの回転数及び負荷並びにこれらの変化率のうち少なくとも一つが所定の基準値を上回ったときに、前記調整圧力の大きさの制御の方が優先度が高いと判断することをその要旨としている。

【0013】さらに、請求項3に記載の発明においては、請求項1又は2に記載の過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置において、前記優先度判断手段M15Aは、前記運転状態検出手段M13による検出結果が、前記ディーゼルエンジンが暖機時であるとき、又は環境に急激な変動があったときである場合に、前記過給機M3の作動状態の判定の方が優先度が高いと判断することをその要旨としている。

【0014】併せて、請求項4に記載の発明においては、請求項1～3のいずれかに記載の過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置において、前記ディーゼルエンジンは、さらに、前記エンジン本体M2からの排気ガスが流通する排気通路と前記吸気通路M1とを連通させる排気ガス再循環通路と、同排気ガス再循環通路に設けられ、大気圧が導入されたとき前記排気ガス再循環通路を閉塞し、前記負圧発生源6から負圧が導入されたとき、その負圧に応じて前記排気ガス再循環通路を開放し、同通路を流通する排気ガスの再循環量を調整する再循環量調整弁を有するとともに、前記圧力調整弁M9は、前記負圧発生源M6に連通され、前記噴射量補償装置M8の圧力室M7又は前記再循環量調整弁に導入される負圧を調整するために開閉されるとともに、大気圧にも開放されうるものであり、かつ、前記制御領域判断手段M14は、前記運転状態検出手段M13の検出結果に基づき、そのときのエンジン本体M2の運転状態が、排気ガス再循環制御領域と、燃料噴射量補償制御領域と、それ以外の領域とのうちのいずれであるかを判断するものであることをその要旨としている。

【0015】

【作用】上記請求項1に記載の発明によれば、図1に示すように、吸気通路M1を介してディーゼルエンジンのエンジン本体M2に取り込まれる吸気が過給機M3によって昇圧する。また、燃料噴射ポンプM4により、エンジン本体M2へ燃料が圧送される。噴射量補償装置M8のうち過給機M3に連通された過給圧室M5には過給機

M3の作動にともない過給圧が導入され、負圧発生源M6に連通された圧力室M7には、負圧発生源M6にて発生した負圧が導入される。そして、過給圧室M5に導入された過給圧と圧力室M7に導入された圧力とに応じて噴射量補償装置M8が作動し、これにより、燃料噴射ポンプM4の燃料噴射量が補償される。

【0016】そして、負圧発生源M6に連通された圧力調整弁M9が開閉されたり、大気圧に開放されたりすることにより、噴射量補償装置M8の圧力室M7に導入される負圧が調整される。また、圧力切換弁M10が切換えられることにより、前記圧力室M7へは、圧力調整弁M9側からの調整圧力又は大気圧が選択的に導入される。さらに、圧力調整弁M9及び過給機M3には1つの圧力検出手段M11が連通される。そして、検出用切換弁M12が切換えられることにより、圧力調整弁M9と圧力検出手段M11との連通、及び過給機M3と圧力検出手段M11との連通が選択的に切換えられ、この切換により、いずれか一方の圧力が検出される。

【0017】また、運転状態検出手段M13によりエンジン本体M2の運転状態が検出され、その検出結果に基づき、そのときのエンジン本体M2の運転状態が、燃料噴射量補償制御領域にあるか否かが制御領域判断手段M14によって判断される。そして、少なくとも制御領域判断手段M14の判断結果が燃料噴射量補償制御領域にある場合に、調整圧力の大きさの制御及び過給機M3の作動状態の判定を行うべく、切換制御手段M15により、検出用切換弁M12がタイムシェアリングによって切換制御され、圧力検出手段M11による調整圧力及び過給圧の検出がそれぞれ選択的に切換えられる。

【0018】さて、本発明において、前記切換制御手段M15の構成要素たる優先度判断手段M15Aにより、運転状態検出手段M13の検出結果に基づき、調整圧力の大きさの制御及び過給機M3の作動状態の判定の優先度が判断される。そして、当該優先度判断手段M15Aにより調整圧力の大きさの制御の方が優先度が高いと判断された場合には、切換制御手段M15の構成要素たるタイムシェアリング調整手段M15Bによって、圧力調整弁M9と圧力検出手段M11との連通の機会が優先され、調整圧力の大きさの制御が優先される。一方、優先度判断手段M15Aにより過給機M3の作動状態の判定の方が優先度が高いと判断された場合には、同じくタイムシェアリング調整手段M15Bによって、過給機M3と圧力検出手段M11との連通の機会が優先され、過給機M3の作動状態の判定が優先される。

【0019】このため、燃料噴射量補償制御領域にある場合には、そのときどきの運転状態に応じた優先度をもって調整圧力及び過給圧との間で、圧力検出手段M11によりそれぞれ圧力が検出されることとなる。

【0020】また、請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の作用に加えて、特に、運転状態検

出手段M13により、ディーゼルエンジンの回転数及び負荷並びにこれらの変化率のうち少なくとも一つが所定の基準値を上回ったときに、優先度判断手段M15Aにより、調整圧力の大きさの制御の方が優先度が高いと判断される。このため、例えば高回転・高負荷時の如く、過給が懸念されるような場合には、確実に過給圧が優先的に検出されることとなる。

【0021】さらに、請求項3に記載の発明によれば、請求項1及び2に記載の発明の作用に加えて、特に、運転状態検出手段M13による検出結果が、ディーゼルエンジンが暖機時であるとき、又は環境に急激な変動があったときである場合に、優先度判断手段M15Aによって、過給機M3の作動状態の判定の方が優先度が高いと判断される。このため、例えば暖機時や環境急変時の如く、噴射量補償装置M8の作動に起因してのスモークの発生が懸念されるような場合には、確実に調整圧力が優先的に検出されることとなる。

【0022】併せて、請求項4に記載の発明によれば、請求項1〜3に記載の発明の作用に加えて、さらに、排気ガス再循環通路により、エンジン本体M2からの排気ガスが流通する排気通路と吸気通路M1とが連通される。この排気ガス再循環通路に設けられた再循環量調整弁に大気圧が導入されたときは排気ガス再循環通路が閉塞され、負圧発生源6から負圧が導入されたとき、その負圧に応じて排気ガス再循環通路が開放され、同通路を流通する排気ガスの再循環量が調整される。

【0023】また、負圧発生源M6に連通された圧力調整弁M9の開閉により、噴射量補償装置M8の圧力室M7又は再循環量調整弁に導入される負圧が調整される。さらに、制御領域判断手段M14により、運転状態検出手段M13の検出結果に基づき、そのときのエンジン本体M2の運転状態が、排気ガス再循環制御領域と、燃料噴射量補償制御領域と、それ以外の領域とのうちのいずれであるかが判断される。

【0024】従って、本発明によれば、圧力調整弁M9や圧力検出手段M11が、排気ガスの再循環量の制御と燃料噴射量の補償制御のために兼用されることとなり、装置の構成部品点数の低減が図られうる。

【0025】

【実施例】以下、この発明における過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置を具体化した一実施例を図2〜図7に基づいて詳細に説明する。

【0026】図2は本実施例において自動車に搭載された過給機付ディーゼルエンジンシステムの概略構成を示している。このシステムはディーゼルエンジン1と、同エンジン1へ燃料を圧送するための燃料噴射ポンプ2とを備えている。

【0027】ディーゼルエンジン1を構成するエンジン本体3は複数気筒よりなり、各気筒毎の燃焼室に対応して、図示しない燃料噴射ノズルがそれぞれ設けられてい

る。エンジン本体3には吸気マニホルド4と排気マニホルド5とがそれぞれ接続されている。吸気マニホルド4には吸気通路6が、排気マニホルド5には排気通路7がそれぞれ接続されている。吸気通路6の上流側にはコンプレッサ8が設けられ、排気通路7の下流側にはタービン9が設けられている。そして、コンプレッサ8及びタービン9により過給機としてのターボチャージャ10が構成されている。周知のように、このターボチャージャ10は、排気通路7を流れる排気ガスによりタービン9を回転させ、その回転力によりコンプレッサ8を回転させて、吸気通路6及び吸気マニホルド4を通じてエンジン本体3の各燃焼室に取り込まれる吸気を昇圧させるものである。

【0028】エンジン本体3から排出される排気ガスの一部を、そのエンジン本体3に取り込まれる吸気へ再循環させるために、つまり排気ガス再循環(EGR)を行うために、吸気通路6と排気通路7との間には、両者6、7の間を接続するEGR通路11が設けられている。このEGR通路11の途中には、同通路11を開閉するEGR弁12が設けられている。そして、これらEGR通路11及びEGR弁12により、EGR装置13が構成されている。EGR弁12はダイヤフラム式の負圧作動弁である。EGR弁12は、EGR通路11を開閉する弁体12aと、弁体12aに連結されたダイヤフラム12bと、ダイヤフラム12bで区画された負圧室12cと、負圧室12cに配置されてダイヤフラム12bを付勢するスプリング12d等により構成されている。そして、負圧室12cに負圧が導入されない状態では、ダイヤフラム12bがスプリング12dにより付勢されて、弁体12aがEGR通路11を閉じる位置に配置される。つまり、EGR弁12が閉弁される。一方、負圧室12cに負圧が導入されることにより、ダイヤフラム12bが負圧で引かれて変位し、弁体12aがEGR通路11を開く位置に配置される。つまり、EGR弁12が開弁される。

【0029】EGR弁12の負圧室12cは、負圧通路14を通じて、圧力切換弁を構成しうる第1のバキューム・スイッチング・バルブ(第1のVSV)15に接続されている。第1のVSV15は、入力ポート、出力ポート及び大気ポートを備えた三方式の電磁弁であり、その出力ポートに負圧通路14の一端が接続されている。また、第1のVSV15の入力ポートは、負圧通路16を通じて、圧力調整弁としてのエレクトリック・バキューム・レギュレーティング・バルブ(EVRV)17の出力ポートに接続されている。この負圧通路16の途中には、周知のバキュームダンパ18が設けられている。EVRV17は、デューティ制御によって開度調節される電磁弁であり、その入力ポートは、負圧通路19を通じて、負圧発生源であるバキュームポンプ20に接続されている。バキュームポンプ20はエンジン本体3のク

ランクシャフトに駆動連結されており、エンジン本体3の運転に連動して駆動されてEVRV17へ負圧を供給する。

【0030】そして、第1のVSV15がオンされることにより、EGR弁12の負圧室12cが負圧通路14、第1のVSV15及び負圧通路16等を通じて、EVRV17の出力ポートに連通される。このとき、バキュームポンプ20からEVRV17へ供給される負圧は、EVRV17が開かれることにより、負圧通路16、第1のVSV15及び負圧通路14等を通じてEGR弁12の負圧室12cへと供給される。また、このときに負圧室12cへ供給される負圧の振動は、バキュームダンパ18の作用により平滑化される。一方、第1のVSV15がオフされることにより、EGR弁12の負圧室12cが負圧通路14を通じて大気へと開放される。

【0031】加えて、エンジン本体3には、その冷却水の温度(冷却水温)THWを検出するための水温センサ41が設けられている。燃料噴射ポンプ2は分配型であり、エンジン本体3のクランクシャフトに駆動連結されている。燃料噴射ポンプ2の内部にはドライブシャフトが設けられ、そのドライブシャフトがカム機構を介してプランジャに連結されている。そして、燃料噴射ポンプ2のドライブシャフトがクランクシャフトに連動して回転することにより、そのドライブシャフトの1回転中に、プランジャがエンジン本体3の気筒数と同数だけ往復動されて燃料が吐出され、各気筒毎の燃料噴射ノズルへと燃料が圧送される。

【0032】燃料噴射ポンプ2には、図示しないアクセルペダルの操作に連動して回転されるアクセルレバー21が設けられている。このアクセルレバー21はプランジャ上の図示しないスピルリングに連結されている。そして、アクセルレバー21の回動位置、即ちアクセルレバー開度ACCPが適宜に変えられることにより、スピルリングの位置が変更され、プランジャの有効ストロークが変更され、もって燃料噴射ポンプ2からの最大燃料噴射量が決定される。

【0033】アクセルレバー21の近傍には、そのアクセルレバー開度ACCPを検出するためのロータリーポジションセンサよりなるレバーセンサ42が設けられている。このレバーセンサ42では、アクセルレバー21の全開を「100%」としてアクセルレバー開度ACCPが検出される。また、燃料噴射ポンプ2には、そのドライブシャフトの回転から、エンジン本体3のクランクシャフトの回転数、即ちエンジン回転数NEを検出するための回転数センサ43が設けられている。

【0034】燃料噴射ポンプ2には、エンジン本体3における過給圧PiM等に応じて最大燃料噴射量を制御するためのブースト・アンド・アルティチュード・コンベンショナル・ストップ(BACS、以下単に「ブー

11

コン」という) 22が設けられている。このブーコン22はダイヤフラム22aを備え、そのダイヤフラム22aにより上下に区画された二つの部屋を備えている。また、そのダイヤフラム22aにはストッパロッド22bの一端が固定されており、同ロッド22bが図示しないガバナ機構を介して、前述したスピルリングに連結されている。ここで、ダイヤフラム22aにより区画された上側の部屋が過給圧の導入される過給圧室23となっており、下側の部屋が負圧又は大気圧の導入される負圧室24となっている。そして、ダイヤフラム22aは過給圧室23の圧力と負圧室24の圧力との関係により変位される。従って、ダイヤフラム22aの変位によって決定されるストッパロッド22bの上下位置により、スピルリングの燃料増量方向への移動が規制され、燃料噴射ポンプ2からの最大燃料噴射量が決定される。

【0035】尚、このブーコン22の詳しい構成については、例えば、特開平2-61330号公報に開示されているものと基本的に同じであることから、ここでは詳しい説明を省略する。

【0036】ブーコン22の過給圧室23は、過給圧通路25を通じて、吸気通路6に連通されている。これにより、過給圧通路25には、コンプレッサ8によって昇圧された過給圧が導入される。また、ブーコン22の負圧室24は、負圧通路26を通じて圧力切換弁を構成する第2のVSV27に接続されている。第2のVSV27は、入力ポート、出力ポート及び大気ポートを備えてなる三方式の電磁弁であり、その出力ポートに負圧通路26の一端が接続されている。また、第2のVSV27の入力ポートは、負圧通路28を通じてEVRV17の出力ポートに接続されている。

【0037】そして、第2のVSV27がオンされることにより、ブーコン22の負圧室24が負圧通路26、第2のVSV27及び負圧通路28を通じて、EVRV17の出力ポートに連通される。このとき、バキュームポンプ20からEVRV17へ供給される負圧は、EVRV17が開かれることにより、負圧通路28、第2のVSV27及び負圧通路26を通じて、ブーコン22の負圧室24へと供給される。一方、第2のVSV27がオフされることにより、ブーコン22の負圧室24が、負圧通路26を通じて大気へと開放される。

【0038】本実施例では、前述した過給圧通路25における過給圧PiMと、負圧通路16における調整圧力としての制御負圧CNPとを検出するために、圧力検出手段を構成する一つの吸気圧センサ44が設けられている。また、過給圧PiM又は制御負圧CNPを吸気圧センサ44により選択的に検出するために、検出用切換弁としての第3のVSV29が設けられている。第3のVSV29は、二つの入力ポートと一つの出力ポートとを備えた三方式の電磁弁であり、一方の入力ポートは連通路30を通じて過給圧通路25に接続され、他方の入力

12

ポートは連通路31を通じて負圧通路16に接続されている。また、残りの出力ポートは、連通路32を通じて吸気圧センサ44に接続されている。

【0039】そして、第3のVSV29がオンされることにより、吸気圧センサ44が連通路32、第3のVSV29及び連通路30を通じて、過給圧通路25に連通される。これにより、吸気圧センサ44では、過給圧通路25にかかる過給圧PiMが検出される。また、第3のVSV29がオフされることにより、吸気圧センサ44が連通路32、第3のVSV29及び連通路31を通じて、負圧通路16に連通される。これにより、吸気圧センサ44では、負圧通路16にかかる制御負圧CNPが検出される。また、EVRV17が開放されることにより、制御負圧CNPがゼロとなり、吸気圧センサ44では、大気圧PAが検出される。

【0040】本実施例では、ディーゼルエンジン1の運転状態を検出するために、上記の水温センサ41、レバーセンサ42及び回転数センサ43等の他に、自動車の走行速度(車速)SPDを検出するための車速センサ45が設けられている。車速センサ45は図示しない自動変速機に設けられたものであり、その自動変速機のギアの回転から車速SPDを検出するようにになっている。また、自動変速機には、そのシフト位置ShPを指示する信号を出力するシフト位置センサ46が設けられている。本実施例において、これら各種センサ41~46等によって運転状態検出手段が構成されている。

【0041】加えて、本実施例では、ターボチャージャ10の作動状態、即ちターボチャージャ10の「効き」を運転者に知らせるためのターボインジケータ33が運転席に設けられている。このターボインジケータ33は、グリーンランプ(GL)34とアンバーランプ(AL)35とを備えている。グリーンランプ34はターボチャージャ10の「効き」が正常であることを知らせるために点灯される。一方、アンバーランプ35は、ターボチャージャ10の「効き」が過剰で異常であることを知らせるために点灯される。

【0042】そして、本実施例では、前述したEVRV17、各VSV15、27、29及び各ランプ34、35のそれぞれが、電子制御装置(以下単に「ECU」と言う)47により駆動制御されるようになっている。本実施例においては、ECU47により、制御領域判断手段、切換制御手段、優先度判断手段及びタイムシェアリング調整手段が構成されている。ECU47は中央処理装置(CPU)と、所定の制御プログラム等を予め記憶したり、CPUの演算結果等を一次記憶したりする各種メモリと、これら各部と外部入力回路及び外部出力回路等とをバスによって接続した論理演算回路として構成されている。本実施例において、CPUはカウンタの機能を兼ね備えている。そして、ECU47の外部入力回路には、前述した水温センサ41、レバーセンサ42、回

転数センサ43、吸気圧センサ44、車速センサ45及びシフト位置センサ46等がそれぞれ接続されている。また、ECU47の外部出力回路には、前述したEVRV17、各VSV15、27、29及び各ランプ34、35等がそれぞれ接続されている。このECU47の詳しい電氣的構成については周知であるものとして、ここではその説明を省略する。

【0043】次に、上記のように構成された過給機付ディーゼルエンジンシステムにおいて、ECU47により実行される処理動作の内容について説明する。図3はECU47により実行される処理内容の一つである「大気圧学習・EGR・BACS制御ルーチン」を説明するフローチャートであり、所定時間間隔毎に実行される。

【0044】処理がこのルーチンへ移行すると、先ずステップ110において、各種センサ41〜46等からの各検出信号に基づき、冷却水温THW、アクセルレバー開度ACCP、エンジン回転数NE、過給圧PiM、制御負圧CNP、車速SPD及びシフト位置ShP等をそれぞれ読み込む。

【0045】続いて、ステップ120において、今回読み込まれたアクセルレバー開度ACCP及びエンジン回転数NEに基づき、現在の運転状態の領域を演算する。即ち、アクセルレバー開度ACCP及びエンジン回転数NEに基づき、現在の運転領域が、ブーコン22により最大燃料噴射量を制御すべき「BACS制御領域」であるかを演算する。また、EGR装置13によりEGR流量を制御すべき「EGR制御領域」であるか、或いはEGR流量を制御せずに大気圧PAの学習を行うべき「大気圧学習領域」であるかを演算する。この演算は、図4に示すように、エンジン回転数NEとアクセルレバー開度ACCPとの関係により予め定められてメモリに記憶されているマップを参照して行われる。

【0046】そして、ステップ130において、領域演算の結果が「大気圧学習領域」であるか否かを判断する。ここで、領域演算の結果が「大気圧学習領域」である場合には、大気圧PAの学習制御を実行すべく、ステップ200へ移行する。

【0047】ステップ200においては、第2のVSV27と第3のVSV29とを「オフ」とし、第1のVSV15を「オン」とする。また、EVRV17を全閉としてその出力負圧をゼロ（大気圧PA）とする。よって、吸気圧センサ44には、EVRV17、連通路31、第3のVSV29及び連通路32を通じて大気圧PAが作用することになり、吸気圧センサ44ではその大気圧PAが検出される。そして、ステップ210において、その検出された大気圧PAの大きさの学習制御を実行する。ここでは、大気圧PAの学習制御のための詳しい処理内容の説明を省略する。そして、ステップ210の処理を終了した後、その後の処理を一旦終了する。

【0048】一方、ステップ130において、領域演算

の結果が「大気圧学習領域」でない場合には、ステップ140へ移行して、領域演算の結果が「EGR制御領域」であるか否かを判断する。ここで、領域演算の結果が「EGR制御領域」である場合には、通常のEGR制御を実行すべく、ステップ300へ移行する。

【0049】ステップ300においては、第2のVSV27と第3のVSV29とを「オフ」とし、第1のVSV15を「オン」とする。そして、ステップ310において、通常のEGR制御を実行する。即ち、EVRV17の開度をデューティ制御する。これにより、EVRV17では、バキュームポンプ20からの負圧が調整されて制御負圧CNPとして出力される。そして、その制御負圧CNPが、負圧通路16、第1のVSV15及び負圧通路14を通じて、EGR弁12の負圧室12cに導入され、EGR弁12が制御負圧CNPの大きさに応じた開度で開弁される。つまり、EGR通路11を流れるEGR流量が制御されるのである。このとき、吸気圧センサ44では、連通路31及び第3のVSV29及び連通路32を通じて制御負圧CNPが作用することになり、吸気圧センサ44ではその制御負圧CNPが検出される。そして、その検出された制御負圧CNPに基づき、EVRV17の開度をフィードバック制御するのである。ここでは、EGR制御の詳しい処理内容の説明を省略する。そして、ステップ310の処理を終了した後、その後の処理を一旦終了する。

【0050】一方、ステップ140において、領域演算の結果が「EGR制御領域」でない場合には、「BACS制御領域」であるものとして、BACS制御を実行すべくステップ400へ移行する。ステップ400においては、第2のVSV27を「オン」とし、第1のVSV15を「オフ」とする。これにより、EVRV17の出力ポートが、負圧通路28、第2のVSV27及び負圧通路26を通じて、ブーコン22の負圧室24に連通される。また、吸気圧センサ44には、過給圧通路25、連通路30、第3のVSV29及び連通路32を通じて、過給圧PiMが作用するか或いはEVRV17、連通路31及び連通路32を通じて制御負圧CNPが作用することになり、吸気圧センサ44ではその過給圧PiM又は制御負圧CNPが検出される。そして、ステップ410において、基本的には制御負圧CNPに基づきEVRV17の開度をデューティ制御することにより、BACS制御を実行する。これにより、EVRV17では、バキュームポンプ20からの負圧が調整されて制御負圧CNPとして出力される。そして、その制御負圧CNPが、負圧通路28、第2のVSV27及び負圧通路26を通じて、ブーコン22の負圧室24に導入され、その制御負圧CNPの大きさに応じてブーコン22が作動し、燃料噴射ポンプ2からの最大燃料噴射量が決定される。このとき、吸気圧センサ44によりタイムシェアリングによって検出される過給圧PiMの大きさに応じ

て、ターボチャージャ10の「効き」が判定され、その判定結果に応じてターボインジケータ33の点灯が制御される。これらの制御については以降で詳しく説明する。そして、ステップ410の処理を終了した後、その後の処理を一旦終了する。

【0051】さて、図5はECU47により別途実行される「BACS制御領域圧力検出ルーチン」を説明するフローチャートであり、所定時間間隔毎に実行される。処理がこのルーチンへ移行すると、まずステップ501において、各種センサ41〜46等からの各検出信号に

【0052】次に、ステップ502において、現在の運転状態を演算するとともに、その領域演算の結果が「BACS制御領域」であるか否かを判断する。そして、現在が「BACS制御領域」でない場合には、ステップ504へと移行する。

【0053】ステップ504においては、BACS制御が行われておらず、本制御に無関係であるものとしてBACSフラグXT1を「0」に設定し、その後の処理を一旦終了する。

【0054】また、現在の運転状態に関する領域演算の結果が「BACS制御領域」である場合には、ステップ503へと移行する。ステップ503においては、BACSフラグXT1が「1」になっている状態が継続されているか否かを判断する。このBACSフラグXT1は、現在の運転状態が「BACS制御領域」である場合に「1」に設定され、そうでない場合には「0」に設定されるものである。

【0055】そして、BACSフラグXT1が「1」の状態が継続されている場合には、後述するステップ507へとジャンプする。一方、BACSフラグXT1が「1」の状態が継続されていない場合には、ステップ505において、BACSフラグXT1を「1」に設定する。また、続くステップ506においては、BACSフラグXT1を「1」に設定した時点から所定時間（例えば「300」秒）だけ遡った時点での冷却水温THW及び大気圧PAを読み出し、これらをそれぞれ初期冷却水温THW0及び初期大気圧PA0としてセットする。

【0056】ステップ503及びステップ506から移行して、ステップ507においては、現在の冷却水温THWから初期冷却水温THW0を減算した値が予め定められた基準値THW1よりも大きいかなかを判断する。また、これとともに、現在の大気圧PAと初期大気圧PA0との差が予め定められた基準値PA1よりも大きいかなかを判断する。ここで、現在の冷却水温THWから初期冷却水温THW0を減算した値が基準値THW1よりも大きい場合には、現在ディーゼルエンジン1の暖機時であると判断することができる。また、現在の大気圧

PAと初期大気圧PA0との差が基準値PA1よりも大きい場合には、環境の急変時（例えば低地から高地へ移動したとき）であると判断することができる。

【0057】そして、これら2つの判断結果のうちの少なくともいずれか一方が肯定判定であった場合には、現在が暖機時または環境急変時であるものとして、ステップ508へ移行する。ステップ508においては、制御負圧CNPのフィードバック制御を優先するべく、後述するケース1の処理を実行し、その後の処理を一旦終了する。また、2つの判断結果ともに否定判定であった場合には、現在が暖機時または環境急変時でないものとして、ステップ509へ移行する。ステップ509においては、過給圧PiMの検出を優先するべく、後述するケース2の処理を実行し、その後の処理を一旦終了する。

【0058】このように、「大気圧学習・EGR・BACS制御ルーチン」の処理とは別に、「BACS制御領域圧力検出ルーチン」の処理が実行される。ここで、上記のケース1及びケース2のECU47が行う処理内容について図6及び図7のタイミングチャートに従って説明する。まず、ケース1においては、図6に示すように、BACSフラグXT1が「0」から「1」に設定された時点を時刻t1とすると、当該時刻t1から所定時間（例えば30秒）経過した時刻t2において、ECU47は、それまで「0」に設定していた過給圧検出フラグXT2を「1」に設定する。そして、当該時刻t2から所定時間（例えば15秒）経過した時刻t3において、それまで「1」に設定していた過給圧検出フラグXT2を「0」に設定する。また、当該時刻t3から所定時間（例えば15秒）経過した時刻t4において、それまで「0」に設定していた過給圧検出フラグXT2を再度「1」に設定する。さらに、当該時刻t4から所定時間（例えば30秒）経過した時刻t5において、それまで「1」に設定していた過給圧検出フラグXT2を「0」に設定する。さらにまた、当該時刻t5から所定時間（例えば15秒）経過した時刻t6において、それまで「0」に設定していた過給圧検出フラグXT2を「1」に設定し、当該時刻t6から所定時間（例えば15秒）経過した時刻t7において、それまで「1」に設定していた過給圧検出フラグXT2を「0」に設定する。そして、この時刻t7を時刻t1として上記一連の処理を繰り返す。

【0059】また、ECU47は上記の如く設定された過給圧検出フラグXT2に基づき、第3のVSV29のオン・オフ切換を制御する。すなわち、過給圧検出フラグXT2が「0」になっている間（t1〜t2、t3〜t4、t5〜t6）は、第3のVSV29を「オフ」にする。そして、第3のVSV29が「オフ」に切換えられることにより、吸気圧センサ44が連通路32、第3のVSV29及び連通路31を通じて、負圧通路16に連通される。これにより、吸気圧センサ44では、負圧

17

通路16にかかる制御負圧CNPの検出が可能な状態となる。一方、過給圧検出フラグXT2が「1」になっている間(t2~t3, t4~t5, t6~t7)は、第3のVSV29を「オン」にする。そして、第3のVSV29が「オフ」に切換えられることにより、吸気圧センサ44が連通路32、第3のVSV29及び連通路30を通じて、過給圧通路25に連通される。これにより、吸気圧センサ44では、過給圧通路25にかかる過給圧PiMの検出が可能な状態となる。

【0060】実際には、同図に示すように、制御負圧CNPの検出及び過給圧PiMの検出は、第3のVSV29が切換えられてから所定時間 α (例えば3秒)経過した後において許可される。これは、切換後において制御負圧CNP又は過給圧PiMが安定状態となるまでの時間を確保するためである。従って、時刻t1+ α から時刻t2までの間、時刻t3+ α から時刻t4までの間及び時刻t5+ α から時刻t6までの間は制御負圧CNPの検出が許可され、制御負圧CNPについてのフィードバック制御が行われることとなる。また、それ以外の時間においては制御負圧CNPの検出が禁止され、制御負圧CNPについてのフィードバック制御が行われない。一方、時刻t2+ α から時刻t3までの間、時刻t4+ α から時刻t5までの間及び時刻t6+ α から時刻t7までの間は過給圧PiMの検出が許可され、過給圧PiMの大きさについての判断が行われることとなる。また、それ以外の時間においては過給圧PiMの検出が禁止される。

【0061】なお、過給圧PiMの検出に関しては例えば次のような処理が行われる。すなわち、ECU47は、検出した過給圧PiMが、ターボインジケータ33のグリーンランプ34を点灯させるべき最低値P1よりも大きいか否かを判断する。そして、過給圧PiMが最低値P1よりも大きくない場合には、ECU47は、グリーンランプ34及びアンバーランプ35をそれぞれ消灯させる。

【0062】また、過給圧PiMが最低値P1よりも大きい場合には、ECU47は、過給圧PiMがアンバーランプ35を点灯させるべき最低値P2(P2>P1)よりも大きいか否かを判断する。ここで、過給圧PiMが最低値P2よりも大きい場合には、ECU47は、ターボチャージャ10の「効き」が過剰で異常であり、過給のおそれがあるものと判定し、そのことを運転者に知らせるべく、アンバーランプ35を点灯させる。また、過給圧PiMが最低値P2よりも大きくない場合には、ECU47は、ターボチャージャ10の「効き」が正常であるものと判定し、そのことを運転者に知らせるべく、グリーンランプ34を点灯させる。

【0063】次に、ケース2のECU47が行う処理内容について説明する。図7に示すように、BACSフラグXT1が「0」から「1」に設定された時刻t1にお

18

いて、ECU47は、それまで「0」に設定していた過給圧検出フラグXT2を「1」に設定する。そして、当該時刻t1から所定時間(例えば30秒)経過した時刻t2において、それまで「1」に設定していた過給圧検出フラグXT2を「0」に設定する。また、当該時刻t2から所定時間(例えば15秒)経過した時刻t3において、それまで「0」に設定していた過給圧検出フラグXT2を再度「1」に設定する。さらに、当該時刻t3から所定時間(例えば15秒)経過した時刻t4において、それまで「1」に設定していた過給圧検出フラグXT2を「0」に設定する。さらにまた、当該時刻t4から所定時間(例えば30秒)経過した時刻t5において、それまで「0」に設定していた過給圧検出フラグXT2を「1」に設定する。当該時刻t5から所定時間(例えば15秒)経過した時刻t6において、それまで「1」に設定していた過給圧検出フラグXT2を「0」に設定し、当該時刻t6から所定時間(例えば15秒)経過した時刻t7においてそれまで「0」に設定していた過給圧検出フラグXT2を「1」に設定する。そして、この時刻t7を時刻t1として上記一連の処理を繰り返す。

【0064】また、ECU47はケース1の場合と同様、上記の如く設定された過給圧検出フラグXT2に基づき、第3のVSV29のオン・オフ切換を制御する。すなわち、過給圧検出フラグXT2が「0」になっている間(t2~t3, t4~t5, t6~t7)は、第3のVSV29を「オフ」にする。そして、第3のVSV29が「オフ」に切換えられることにより、吸気圧センサ44が連通路32、第3のVSV29及び連通路31を通じて、負圧通路16に連通される。これにより、吸気圧センサ44では、負圧通路16にかかる制御負圧CNPの検出が可能な状態となる。一方、過給圧検出フラグXT2が「1」になっている間(t1~t2, t3~t4, t5~t6)は、第3のVSV29を「オン」にする。そして、第3のVSV29が「オフ」に切換えられることにより、吸気圧センサ44が連通路32、第3のVSV29及び連通路30を通じて、過給圧通路25に連通される。これにより、吸気圧センサ44では、過給圧通路25にかかる過給圧PiMの検出が可能な状態となる。

【0065】但し、ケース1の場合と同様、実際には、制御負圧CNPの検出及び過給圧PiMの検出は、第3のVSV29が切換えられてから所定時間 α 経過後において許可される。従って、時刻t2+ α から時刻t3までの間、時刻t4+ α から時刻t5までの間及び時刻t6+ α から時刻t7までの間は制御負圧CNPの検出が許可され、制御負圧CNPについてのフィードバック制御が行われることとなる。また、それ以外の時間においては制御負圧CNPの検出が禁止され、制御負圧CNPについてのフィードバック制御が行われない。一方、時

時刻 $t + \alpha$ から時刻 $t + 2$ までの間、時刻 $t + 3 + \alpha$ から時刻 $t + 4$ までの間及び時刻 $t + 5 + \alpha$ から時刻 $t + 6$ までの間は過給圧 P_{im} の検出が許可され、過給圧 P_{im} の大きさについての判断が行われることとなる。また、それ以外の時間においては過給圧 P_{im} の検出が禁止される。

【0066】以上説明したように、本実施例によれば、ディーゼルエンジン1の運転領域に応じて大気圧 P_A の学習制御、通常のEGR制御又はBACS制御がそれぞれ実行される。また、本実施例によれば、上記のような制御と平行して、BACS制御領域時において、制御負圧CNPの検出及び過給圧 P_{im} の検出が実行される。すなわち、時刻 $t + 1$ から時刻 $t + 7$ までを1サイクルとして、タイムシェアリングによって制御負圧CNPの検出及び過給圧 P_{im} の検出が交互に行われる。ここで、本実施例では、そのときどきの運転状態に応じて制御負圧CNPの検出及び過給圧 P_{im} の検出についての優先度が決定される。つまり、冷却水温 THW 及び大気圧 P_A の変化度合いが演算されるとともに、その演算結果に基づいて現在が暖機時であったり環境の急変時であるかが判断される。

【0067】そして、現在が暖機時または環境急変時である場合にはケース1の処理が実行され、制御負圧CNPのフィードバック制御が優先して行われる。ここで、1サイクルにおける総合的な制御負圧CNPの検出許可時間と過給圧 P_{im} の検出許可時間とは相互に等しいため、一見すると優先性が確保されていないかのようにも考えられる。しかしながら、まず、制御負圧CNPのフィードバック制御が先に行われること、さらには実際に1サイクル（例えば120秒）以上もBACS制御領域が継続することはほとんどありえないことから、BACS制御領域中における上記制御負圧CNPの検出の優先性は確保されているといえる。また、現在が暖機時または環境急変時でない場合にはケース2の処理が実行され、過給圧 P_{im} の検出が優先して行われる。

【0068】このため、運転状態がBACS制御領域にある場合には、そのときどきの運転状態に応じた優先度をもって、制御負圧CNPと過給圧 P_{im} との間で、吸気圧センサ44によりそれぞれの圧力が検出されることとなる。従って、制御負圧CNPのフィードバック制御の精度が要求される運転状態にある場合には、当該精度の低下を確実に抑制することができ、ひいては、高地走行時や発進時でのスモークの発生を防止することができる。また、過給圧 P_{im} の大きさについての的確な判定が要求される運転状態にある場合には、過給圧 P_{im} の的確な検出を行うことができる。その結果、過給をより確実に抑制できるとともに、仮に過給圧 P_{im} に異常が発生したとしても、ターボインジェクタ33の点灯により運転者に異常を速やかに知らせることができる。

【0069】尚、本発明は上記実施例に限定されず、例

えば次の如く構成してもよい。

(1) 前記実施例では、現在の冷却水温 THW から初期冷却水温 THW_0 を減算した値が基準値 THW_1 よりも大きい場合、現在ディーゼルエンジン1の暖機時であると判断し、また、現在の大気圧 P_A と初期大気圧 P_{A0} との差が基準値 P_{A1} よりも大きい場合、環境の急変時であると判断するようにした。そして、これら2つの判断結果のうちの少なくともいずれか一方が肯定判定であった場合には、現在が暖機時または環境急変時であるものとして、制御負圧CNPのフィードバック制御を優先し、そうでない場合には、現在が暖機時または環境急変時でないものとして、過給圧 P_{im} の検出を優先するようにした。これに対し、現在の運転状態が高回転・高負荷時であるか否かを判断し、高回転・高負荷時の場合に過給圧 P_{im} の検出を優先し、そうでない場合には制御負圧CNPのフィードバック制御を優先するようにしてもよい。

【0070】(2) 前記実施例におけるケース1及びケース2の制御内容はあくまでも1つの具体例であって、必ずしもかかる制御に限定されるものではない。すなわち、制御負圧CNP又は過給圧 P_{im} の検出の優先度が考慮されたタイムシェアリングの調整がなされている限り、制御内容は自由に定めらる。

【0071】(3) 前記実施例では、EGR装置13を備えた過給機付ディーゼルエンジンにおいて、「大気圧学習領域」、「BACS制御領域」及び「EGR制御領域」の各制御について説明した。これに対し、EGR装置13を備えていない過給機付ディーゼルエンジン、例えば電子制御ディーゼルエンジンにおいて、単に過給機の作動状態の判定と、ブーコン22の制御とを行う場合に具体化することもできる。

【0072】(4) 前記各実施例では、過給機としてターボチャージャ10を備えたディーゼルエンジン1に具体化した。スーパーチャージャやそれ以外の過給機を備えたディーゼルエンジンに具体化してもよい。

【0073】特許請求の範囲の各請求項に記載されないものであって、上記実施例から把握できる技術的思想について以下にその効果とともに記載する。

(a) 請求項1～4に記載の過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置において、前記切換制御手段を構成するタイムシェアリング調整手段は、前記調整圧力の大きさの制御を優先する場合には、前記圧力調整弁と前記圧力検出手段との連通を先に行い、前記過給機の作動状態の判定を優先する場合には、前記過給機と前記圧力検出手段との連通を先に行うことを特徴とする。

【0074】このような構成とすることにより、運転状態が燃料噴射量補償制御領域にある期間が比較的短いものであった場合でも、優先性を確保することができる。

【0075】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、

21

過給機の作動にともない過給圧室に導入される過給圧と、負圧調整弁の開度調節にともない圧力室に導入される調整圧力とに応じて作動することにより、燃料噴射ポンプの燃料噴射量を補償する噴射量補償装置を備えた過給機付ディーゼルエンジンの過給圧検出装置において、調整圧力と過給圧とを運転状態に応じて適切に検出することができ、もって、調整圧力の制御精度の低下と過給圧の作動状態の判断の遅れを回避することができるという優れた効果を奏する。

【0076】特に、請求項2に記載の発明によれば、上記効果に加えて、例えば高回転・高負荷時の如く、過給が懸念されるような場合に、より確実に、かつ、速やかに過給圧の作動状態の判断の遅れを回避することができる。

【0077】また、請求項3に記載の発明によれば、上記効果に加えて、ディーゼルエンジンが暖機時であるとき、又は環境に急激な変動があったときである場合に、噴射量補償装置の作動に起因してのスモークの発生が懸念されるような場合には、調整圧力の制御精度のさらなる向上を図ることができる。

【0078】さらに、請求項4に記載の発明によれば、上記効果に加えて、装置の構成部品点数の低減を図り、もってコストの著しい低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本的な概念構成を説明する概念構成図である。

【図2】ディーゼルエンジンの過給圧検出装置を示す概略構成図である。

22

【図3】ECUにより実行される「大気圧学習・EGR・BACS制御ルーチン」を示すフローチャートである。

【図4】各種制御領域を判断するためのマップである。

【図5】ECUにより実行される「BACS制御領域圧力検出ルーチン」を示すフローチャートである。

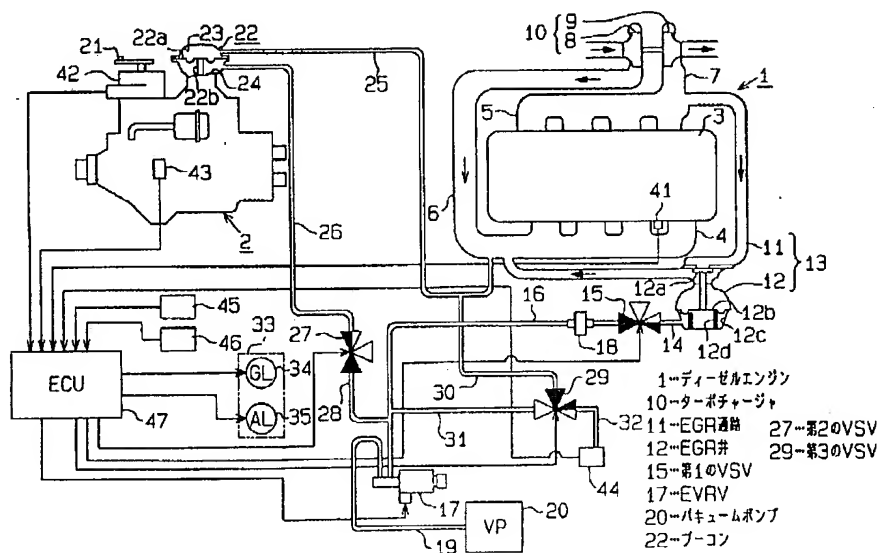
【図6】ケース1の過給圧及び制御負圧の検出の禁止・許可を示すタイミングチャートである。

【図7】同じく、ケース2についてのタイミングチャートである。

【符号の説明】

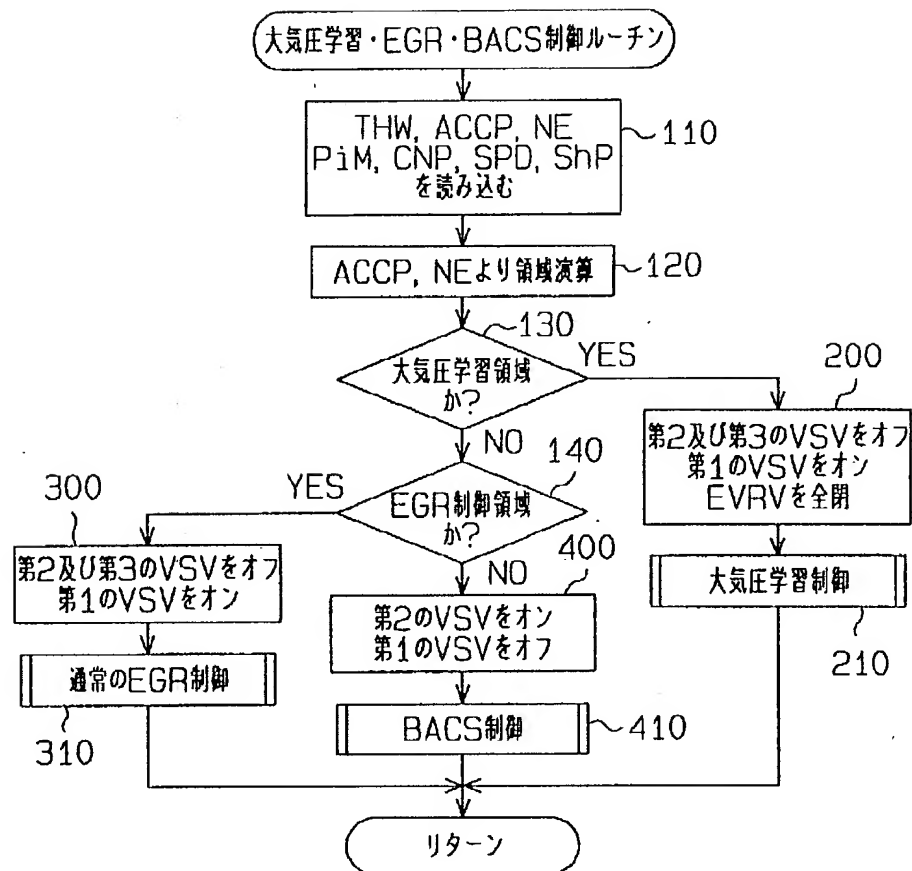
1…ディーゼルエンジン、2…燃料噴射ポンプ、3…エンジン本体、6…吸気通路、7…排気通路、10…過給機としてのターボチャージャ、11…EGR通路、12…EGR弁、15…圧力切換弁を構成しうる第1のVSV、17…圧力調整弁を構成するEVRV、20…負圧発生源としてのバキュームポンプ、22…噴射量補償装置としてのブーコン、23…過給圧室、24…負圧室、27…圧力切換弁を構成しうる第2のVSV、27…検出用切換弁を構成する第3のVSV、41…運転状態検出手段を構成する水温センサ、42…運転状態検出手段を構成するレバーセンサ、43…運転状態検出手段を構成する回転数センサ、44…運転状態検出手段及び圧力検出手段を構成する吸気圧センサ、45…運転状態検出手段を構成する車速センサ、46…運転状態検出手段を構成するシフト位置センサ、47…制御領域判断手段、切換制御手段、優先度判断手段及びタイムシェアリング調整手段を構成するECU。

【図2】

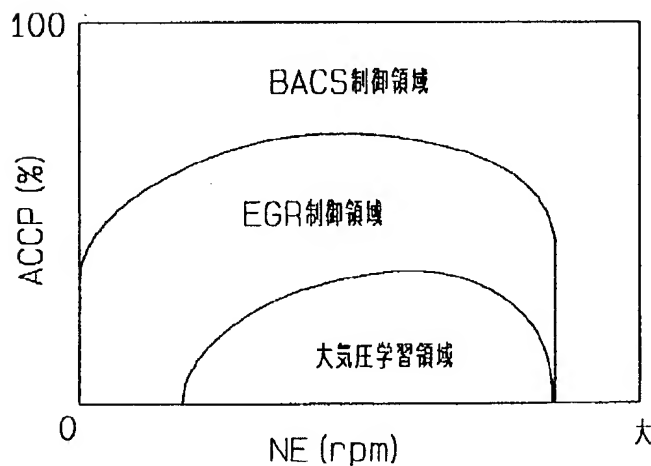


M1...吸気通路
M5...通給圧室
M7...圧力室
M8...噴射量補償装置
M15...切換制御手段

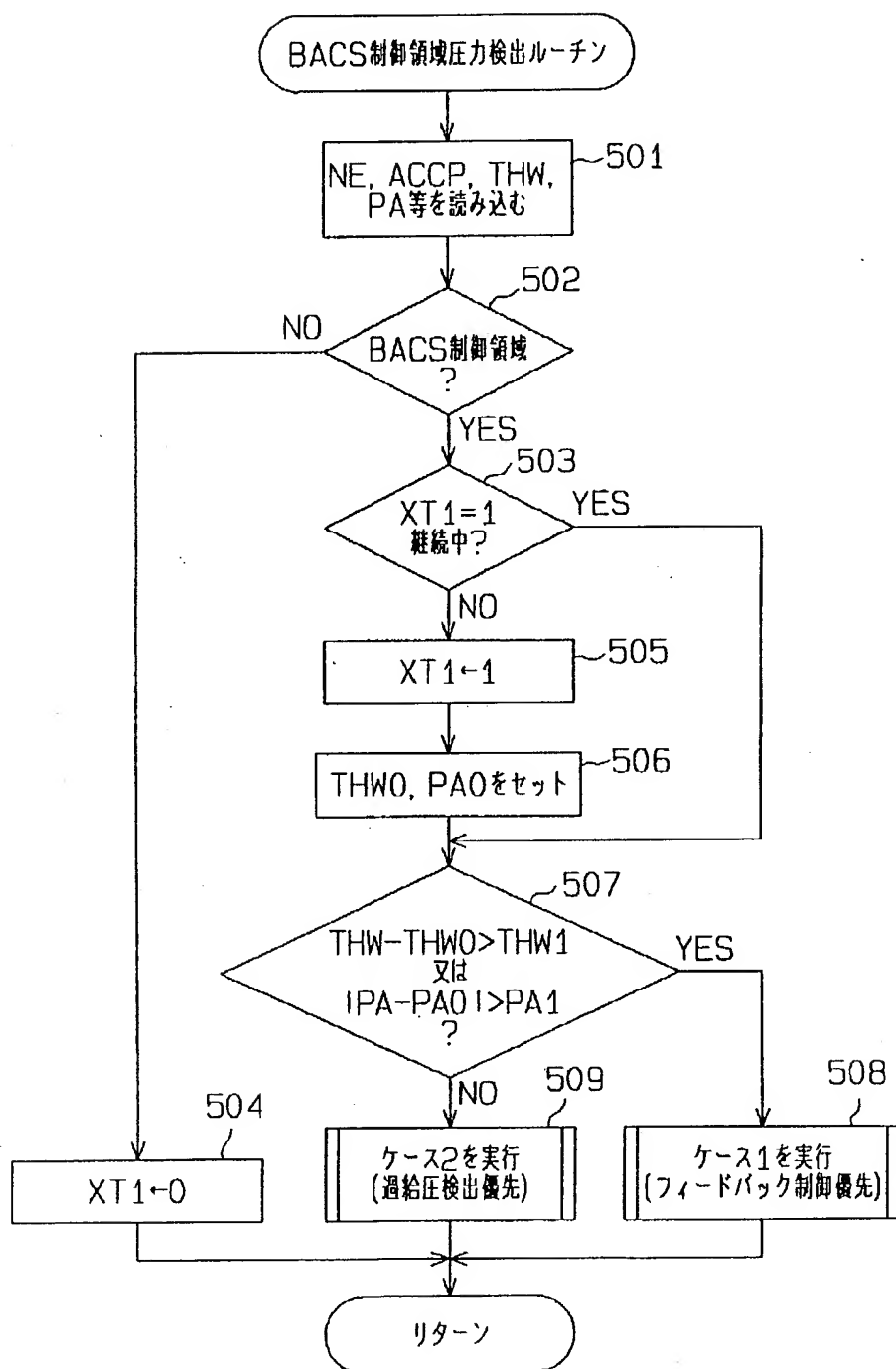
【図3】



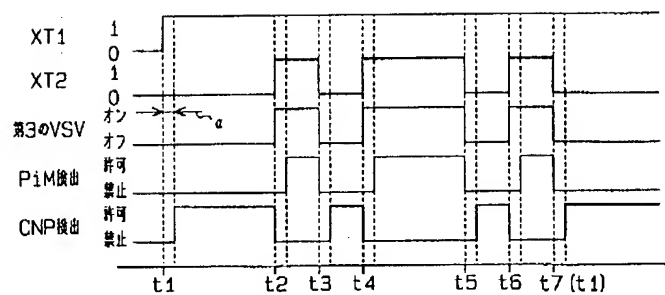
【図4】



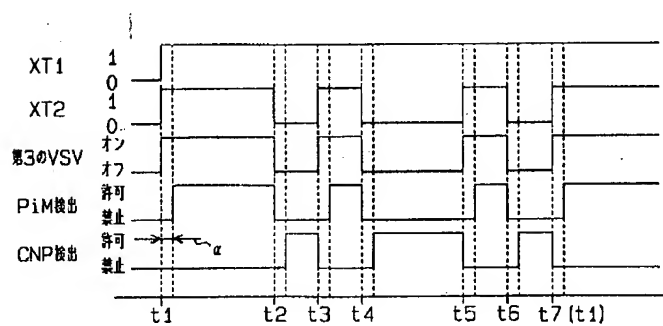
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.:6

F02D 41/04

45/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

380 B

364 E

PAT-NO: JP408200117A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08200117 A

TITLE: BOOST PRESSURE DETECTING DEVICE OF
DIESEL ENGINE WITH
SUPERCHARGER

PUBN-DATE: August 6, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUJIMURA, ITSUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOYOTA MOTOR CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07008476

APPL-DATE: January 23, 1995

INT-CL (IPC): F02D041/02, F02B037/00, F02D001/02 ,
F02D021/08 , F02D041/04
, F02D045/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To avoid deterioration of control precision of adjusting pressure and delay of judgement of the operating state of boost pressure by suitably detecting adjusting pressure and boost pressure according to the operating state in a diesel engine with a supercharger provided with an injection amount compensating device.

CONSTITUTION: A boost controller 22 for controlling the maximum fuel injection amount according to boost pressure is provided on a fuel injection pump 2. An intake air pressure sensor 44 detects boost pressure in a boost pressure passage 25 and control negative pressure in a negative pressure passage 16. A detecting switching valve (a third VSV) 29 is provided in order to selectively detect the boost pressure or the control negative pressure. The negative pressure from a vacuum pump 20 is supplied to a negative pressure chamber 24 of the boost controller 22 through a pressure adjusting valve (EVRV) 17. An electronic control unit (ECU) 47 controls the third VSV 29,

the EVRV

17, etc. The ECU 47 judges the precedence of control of control negative

pressure or judgement of boost pressure on the basis of the operating state,

and pressure detection in which precedence of time sharing is secured is

applied according to the judged result.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO